

WARTUNGSHANDBUCH

für den Motorsegler

KIWI

Werk-Nr.:

Kennzeichen:

Ausgabe November 1991

Der Motorsegler muß in Übereinstimmung mit den Anweisungen und festgelegten Daten dieses Wartungshandbuchs instand gehalten werden

0.1 Erfassung der Berichtigungen

Alle Berichtigungen des vorliegenden Handbuchs, ausgenommen die Aktualisierung von Einstellbericht, LTA/TM-Übersicht, Ausrüstungsliste und Betriebszeitenübersicht, müssen in der nachstehenden Tabelle erfaßt werden.
Der neue oder geänderte Text wird auf der überarbeiteten Seite durch eine senkrechte schwarze Linie am linken Rand gekennzeichnet; die laufende Nummer der Berichtigung und das Datum erscheinen am unteren linken Rand der Seite.

| Lfd.Nr. d. Berichtig. | Abschnitt-Seite | Ausgabe | Datum der Einarbeitung | Zeichen/ Unterschrift |
|-----------------------|-----------------|---------|------------------------|-----------------------|
| | | | | |

0.2 Verzeichnis der Seiten

| Abschnitt | Seite | Ausgabe | Seite | Ausgabe | Seite | Ausgabe |
|-------------|------------|---------|-------|---------|-------|---------|
| | Titelblatt | Nov.91 | 0-1 | Nov.91 | 0-2 | Nov.91 |
| | 0-3 | Nov.91 | | | | |
| ABSCHNITT 1 | 1-1 | Nov.91 | 1-2 | Nov.91 | 1-3 | Nov.91 |
| | 1-4 | Nov.91 | 1-5 | Nov.91 | 1-6 | Nov.91 |
| | 1-7 | Nov.91 | 1-8 | Nov.91 | 1-9 | Nov.91 |
| | 1-10 | Nov.91 | 1-11 | Nov.91 | 1-12 | Nov.91 |
| | 1-13 | Nov.91 | 1-14 | Nov.91 | 1-15 | Nov.91 |
| ABSCHNITT 2 | 2-1 | Nov.91 | 2-2 | Nov.91 | 2-3 | Nov.91 |
| | 2-4 | Nov.91 | 2-5 | Nov.91 | 2-6 | Nov.91 |
| | 2-7 | Nov.91 | 2-8 | Nov.91 | 2-9 | Nov.91 |
| | 2-10 | Nov.91 | 2-11 | Nov.91 | 2-12 | Nov.91 |
| | 2-13 | Nov.91 | 2-14 | Nov.91 | 2-15 | Nov.91 |
| | 2-16 | Nov.91 | 2-17 | Nov.91 | 2-18 | Nov.91 |
| | 2-19 | Nov.91 | 2-20 | Nov.91 | 2-21 | Nov.91 |
| | 2-22 | Nov.91 | 2-23 | Nov.91 | 2-24 | Nov.91 |
| | 2-25 | Nov.91 | 2-26 | Nov.91 | 2-27 | Nov.91 |
| | 2-28 | Nov.91 | 2-29 | Nov.91 | 2-30 | Nov.91 |
| | 2-31 | Nov.91 | 2-32 | Nov.91 | 2-33 | Nov.91 |
| ABSCHNITT 3 | 3-1 | Nov.91 | 3-2 | Nov.91 | 3-3 | Nov.91 |
| | 3-4 | Nov.91 | 3-5 | Nov.91 | 3-6 | Nov.91 |
| | 3-7 | Nov.91 | 3-8 | Nov.91 | 3-9 | Nov.91 |
| | 3-10 | Nov.91 | 3-11 | Nov.91 | 3-12 | Nov.91 |
| | 3-13 | Nov.91 | 3-14 | Nov.91 | | |
| ABSCHNITT 4 | 4-1 | Nov.91 | 4-2 | Nov.91 | 4-3 | Nov.91 |
| | 4-4 | Nov.91 | 4-5 | Nov.91 | 4-6 | Nov.91 |
| | 4-7 | Nov.91 | 4-8 | Nov.91 | 4-9 | Nov.91 |
| | 4-10 | Nov.91 | 4-11 | Nov.91 | 4-12 | Nov.91 |
| | 4-13 | Nov.91 | 4-14 | Nov.91 | 4-15 | Nov.91 |

0.3 Inhaltsverzeichnis

| | Abschnitt |
|--|-----------|
| Beschreibung der Anlagen | 1 |
| Verfahren und Durchführung der Wartung | 2 |
| Ausrüstung | 3 |
| Reparaturen | 4 |

Abschnitt 1

Beschreibung der Anlagen

- 1.1 Einführung
- 1.2 Technische Daten
- 1.3 Zelle
- 1.4 Steuerung
- 1.5 Fahrwerk
- 1.6 Triebwerk
- 1.7 Cockpit und Ausrüstung
- 1.8 Elektrische Anlage

1.1 Einführung

Dieser Abschnitt enthält die technische Beschreibung des Motorseglers und für die Wartung wichtige Grenzwerte, Hinweise und Angaben. Auch der Einstellbericht mit den aktuellen Daten der Steuerungseinstellung ist in diesem Abschnitt enthalten.

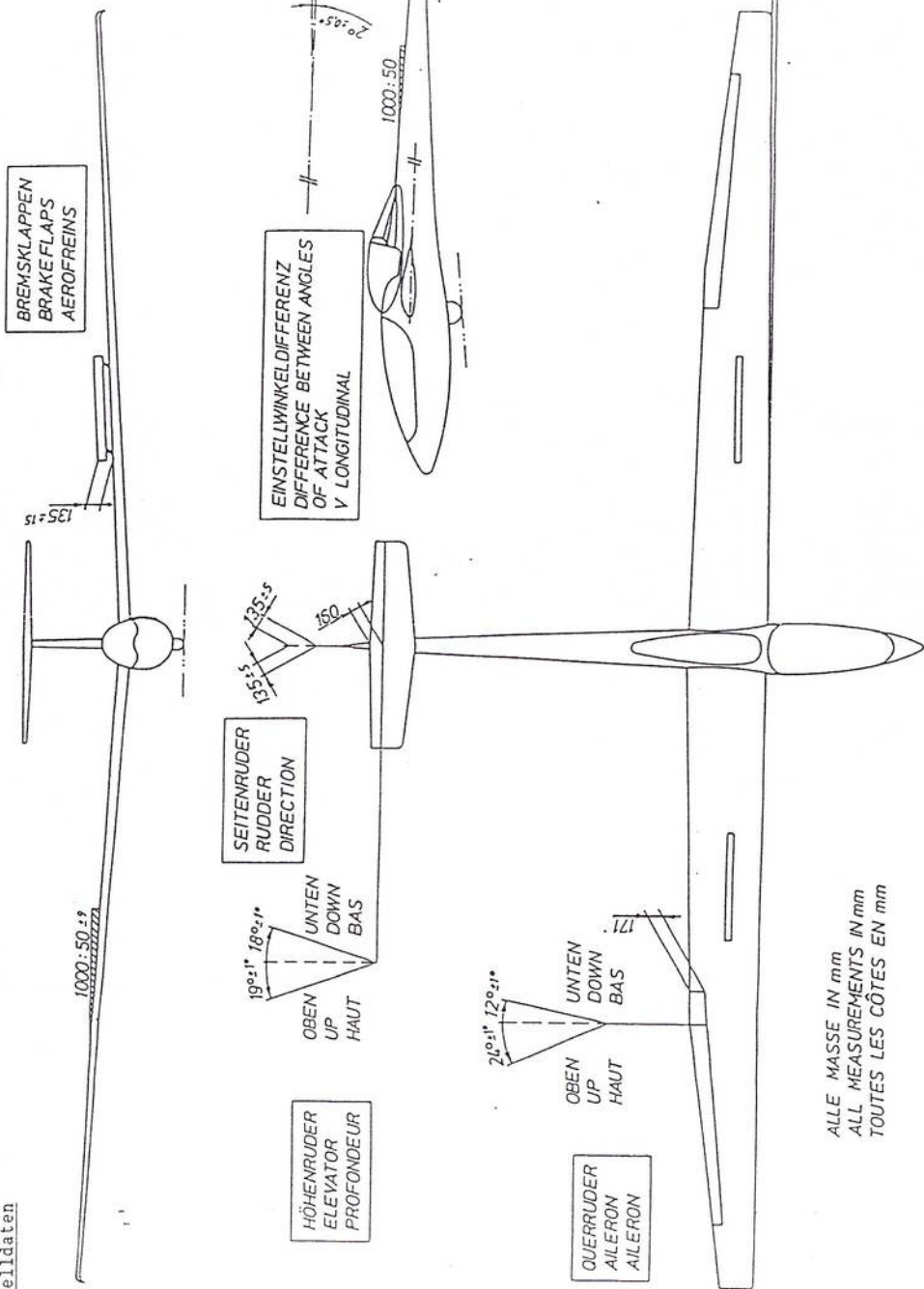
Vor der Durchführung von Wartungsarbeiten ist es erforderlich, sich anhand der mitgeteilten Informationen mit dem Motorsegler sowie der Funktionsweise seiner Systeme und Anlagen vertraut zu machen.

1.2 Technische Daten

Der KIWI ist ein einsitziger, selbststartender Motorsegler in Faserverbundbauweise mit abnehmbarem Klapptriebwerk.

| | | |
|-----------------------|---|------------------------|
| <u>Flügel</u> | Spannweite | 15,00 m |
| | Fläche | 11,03 m ² |
| | Streckung | 20,40 |
| | Profil | FX 61-163/60-126 |
| | Grundriß | Doppeltrapez |
| | V-Stellung (Oberseite) | 3,0° |
| | Pfeilung (Vorderkante) | 0,5° |
| | mittlere aerodynamische Flügeltiefe (MAC) | 0,767 m |
| | Spannweite Querruder | 2,75 m |
| | Spannweite Bremsklappen | 1,25 m |
| | <u>Rumpf</u> | Länge |
| Höhe (Leitwerk) | | 1,46 m |
| Breite (Cockpit) | | 0,62 m |
| Höhe (Cockpit) | | 0,85 m |
| <u>Seitenleitwerk</u> | Höhe | 1,26 m |
| | Fläche | 0,99 m ² |
| | Streckung | 1,60 |
| | Profil | FX 71-L-150/30 |
| <u>Höhenleitwerk</u> | Pfeilung (Vorderkante) | 5,0° |
| | Spannweite | 2,49 m |
| | Fläche | 1,15 m ² |
| | Streckung | 5,41 |
| <u>Fahrwerk</u> | Profil | FX 71-L-150/30 |
| | Pfeilung (Vorderkante) | 6,2° |
| | Hauptrad | 5.00-5 |
| | Spornrad | 210x65 |
| <u>Triebwerk</u> | F+E KIWI-TOP mit 3-Zyl-2-Takt-Sternmotor und 3-Blatt-Faltpropeller | |
| | Leistung | 18 kW bei 4200 U/min |
| | Propeller-Untersetzung | 1:1,75 |
| | Propeller-Durchmesser | 1,3 m |
| <u>Massen</u> | Höchstzulässige Flugmasse | 385 kg |
| | Höchstm. der nichttr. Teile | 280 kg |
| | Masse des Triebwerks oa. | 25 kg |
| | Flächenbelastung max. | 34,9 kg/m ² |

Einstelldaten



ALLE MASSE IN mm
ALL MEASUREMENTS IN mm
TOUTES LES CÔTES EN mm

1.3 Zelle

Der KIWI ist ein freitragender Mitteldecker in Faserverbundbauweise.

Der Flügel besitzt zur Aufnahme der Biegekräfte einen I-Holm mit Gurten aus Carbonfaser-Rovings und einem schaumgestützten GFK-Steg. Die Torsionskräfte werden von der Flügelschale übertragen, die in Glasfaser-Sandwichbauweise mit PVC-Hartschaum als Stützstoff ausgeführt ist. Weitere Strukturkomponenten sind die Holmstummel, die Wurzelrippen, die Bremsklappenkästen und die Querruderstege.

Das Rumpfvorderteil ist wegen der höheren Arbeitsaufnahme im Falle eines Bruches bis zum hinteren Hauptspant als reine GFK-Schale ausgeführt, der Leitwerksträger aus Gewichts- und Stabilitätsgründen als Sandwichröhre. Diese Röhre besitzt auf ihrer Oberseite eine Aussparung für das Triebwerk, die durch einen GFK-Boden geschlossen ist, so daß eine "offene Röhre" mit gewichtsaufwendigen Verstärkungen und Versteifungen vermieden werden konnte. Um einen ähnlichen Effekt im Cockpitbereich zu erzielen, bestehen Nasenspant, Beinauflage, Sitzwanne, Rückenlehne, Hauptspanten und Holmauflage aus einem einzigen Integralteil, welches fest in die Rumpfschale eingeklebt ist. Als weiteres Struktureinbauteil ist lediglich der Radkasten vorhanden.

Der Leitwerksträger geht über in die Seitenflosse, ebenfalls in Sandwich-Schalenbauweise. Ihre Wurzelrippe umgreift mit an den Enden integrierten Ringspanten den Spornradkasten, der Glasfaserroving-verstärkte Seitenflossensteg schließt sie nach hinten, die Endrippe nach oben ab.

Die Höhenflosse besitzt ebenfalls keinen speziellen Holm, auch hier werden die Biegekräfte vom rovingverstärkten Endsteg in Zusammenarbeit mit der Sandwichschale übertragen. Eine Zentralrippe dient besonders der Einleitung der Anschlußkräfte.

Strukturverbindungen

Das Flugwerk läßt sich für den Straßentransport abrüsten, d.h. in Rumpf, zwei Flügelhälften und Leitwerk zerlegen.

Linker und rechter Flügel werden durch eine Zunge-Zunge-Verbindung mit zwei zylindrischen Hauptbolzen (in Flugrichtung) miteinander verbunden. Zwischen den Wurzelrippen der Flügel hängt an insgesamt vier zylindrischen Querkraftbolzen der Rumpf.

Fest mit dem Rumpf verbunden ist das Seitenleitwerk. Auf dieses wird das Höhenleitwerk aufgesetzt (T-Anordnung). Zwei konische Bolzen verbinden den Höhenflossensteg mit dem Kopf des Seitenflossenstegs, ein zylindrischer Bolzen die Höhenflossen-zentralrippe mit der Seitenflossenendrippe. Zur Fixierung in Flugrichtung werden die beiden Stege von der Höhenflossennase aus miteinander verschraubt.

Da von diesen Verbindungen die elementaren Funktionen des Motorseglers abhängen, muß ihnen bei der Montage und Wartung die entsprechende Sorgfalt und Aufmerksamkeit gewidmet werden.

Spiel in Strukturverbindungen

| | | |
|---------|-------------------------------------|-------------|
| Flügel: | Hauptbolzen und -buchsen | max. 0,1 mm |
| | Querkraftbolzen und -buchsen | max. 0,1 mm |
| | Tangentialspiel an der Flügelspitze | max. ±15 mm |

Höhenleitwerk: Durch die konischen Bolzen der hinteren Höhenleitwerksaufhängung ist diese spielfrei. Ein fühlbares Spiel an der Leitwerksspitze ist nicht zulässig.

Vorderer Höhenleitw.-Bolzen und -Buchse max. 0,1 mm

1.4 Steuerung

Die Steuerungsanlage des KIWI ist konventionell ausgeführt, mit mittig angeordnetem Steuerknüppel für Höhen- und Quersteuerung, in Längsrichtung verstellbaren Pedalen für die Seitensteuerung, dem an der linken Bordwand gelagerten Schiebhebel für die Bremsklappenbetätigung und dem Schwenkhebel für die Trimmverstellung des Höhensteuers in der linken Arm-auflage.

Höhen- und Quersteuerung sowie die Bremsklappensteuerung sind Stoßstangen/Umlenkhebel-Antriebe, die Seitensteuerung ein Seilantrieb mit offenem Seilkreislauf. Bei der Trimmung handelt es sich um eine auf die Höhensteuerstoßstange wirkende Federtrimmung. Die Bremsklappen sind auf der Flügeloberseite angeordnete einteilige Schempp-Hirth-Klappen. Sie werden durch Verknien der Übergabehebel an der Flügelwurzel verriegelt.

Zum Abrüsten von Flügeln und Höhenleitwerk besitzen Quer-, Bremsklappen- und Höhensteuerung automatische Anschlüsse nach dem Hebel/Trichter-Prinzip. Die anschlüsse für Hohen- und Quersteuerung sind am Handsteuer, die für die Seitensteuerung an der unteren Seitenruderaufhängung.

Die Funktionsweise der Steuerungsanlage geht aus der Steuerungsübersicht auf der folgenden Seite hervor, die aktuellen Einstelldaten aus dem anschließenden Einstellbericht. Sollten an der Steuerung Wartungsarbeiten nötig werden, die eine Veränderung der Steuerungseinstellung zur Folge haben könnten, so muß von einem lizenzierten Prüfer ein neuer Einstellbericht erstellt werden.

Um die komplette Steuerungsanlage für Kontroll- und Wartungszwecke zugänglich ist, muß

- das Flugzeug abgerüstet,
- das Triebwerk (bzw. die Segelflugverkleidung) abgebaut,
- die gepolsterte Sitzwanne herausgenommen,
- das Seitenruder abgebaut,
- diverse Handlochdeckel und Folienkleber entfernt werden.

Durch Anwendung der Sandwichbauweise auch bei allen Rudern sowie besondere Maßnahmen zur gezielten Abstimmung der Ruder- und Steuersteifigkeiten konnte der Gewichts-aufwand für den Massenausgleich stark reduziert werden. Lediglich das Seitenruder besitzt einen auf die Ruderfahne aufgenieteten Massenausgleich.
Auswiegen der Steuerflächen siehe 2.8.1.

Steuerungsübersicht

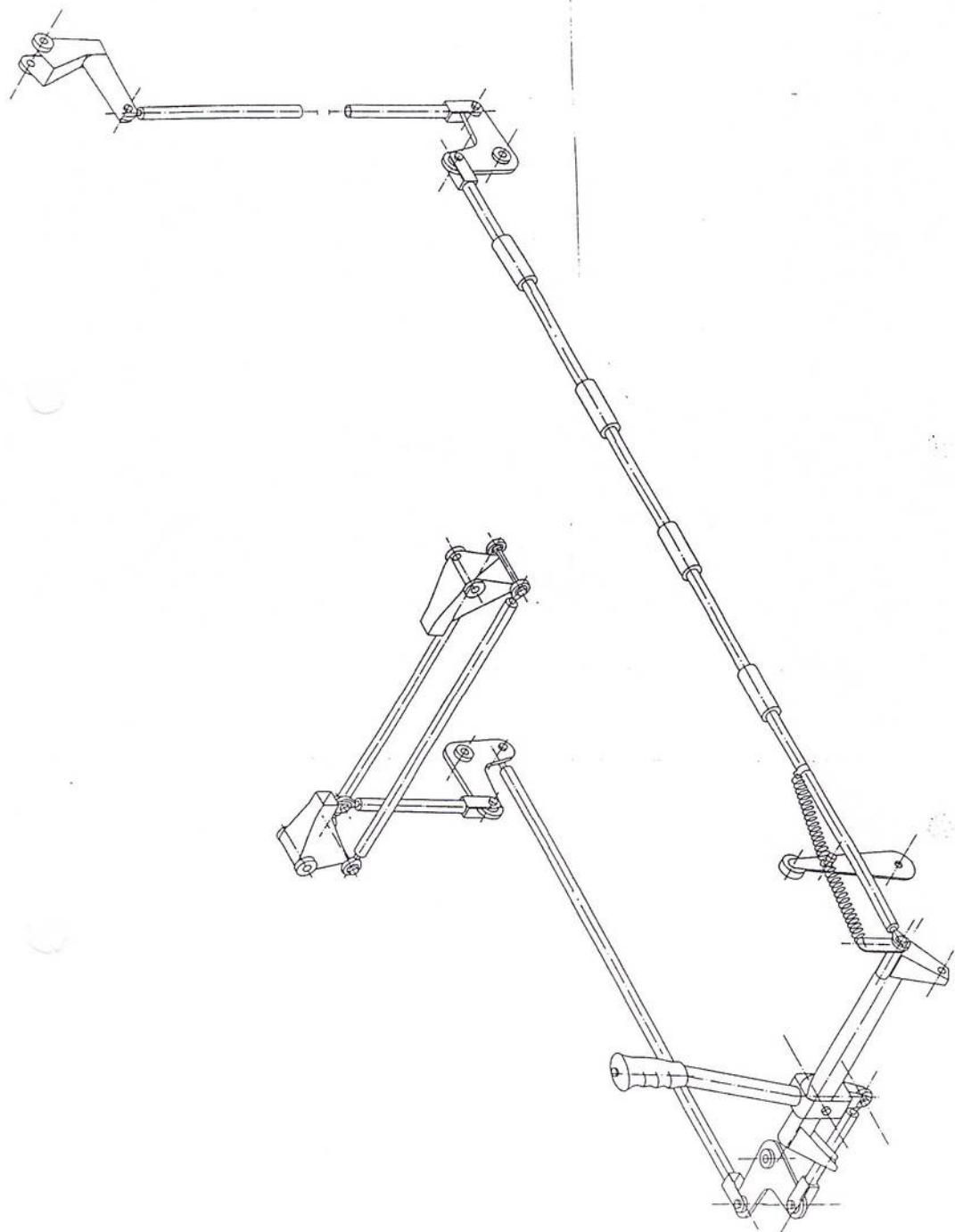
Steuerung im Rumpf

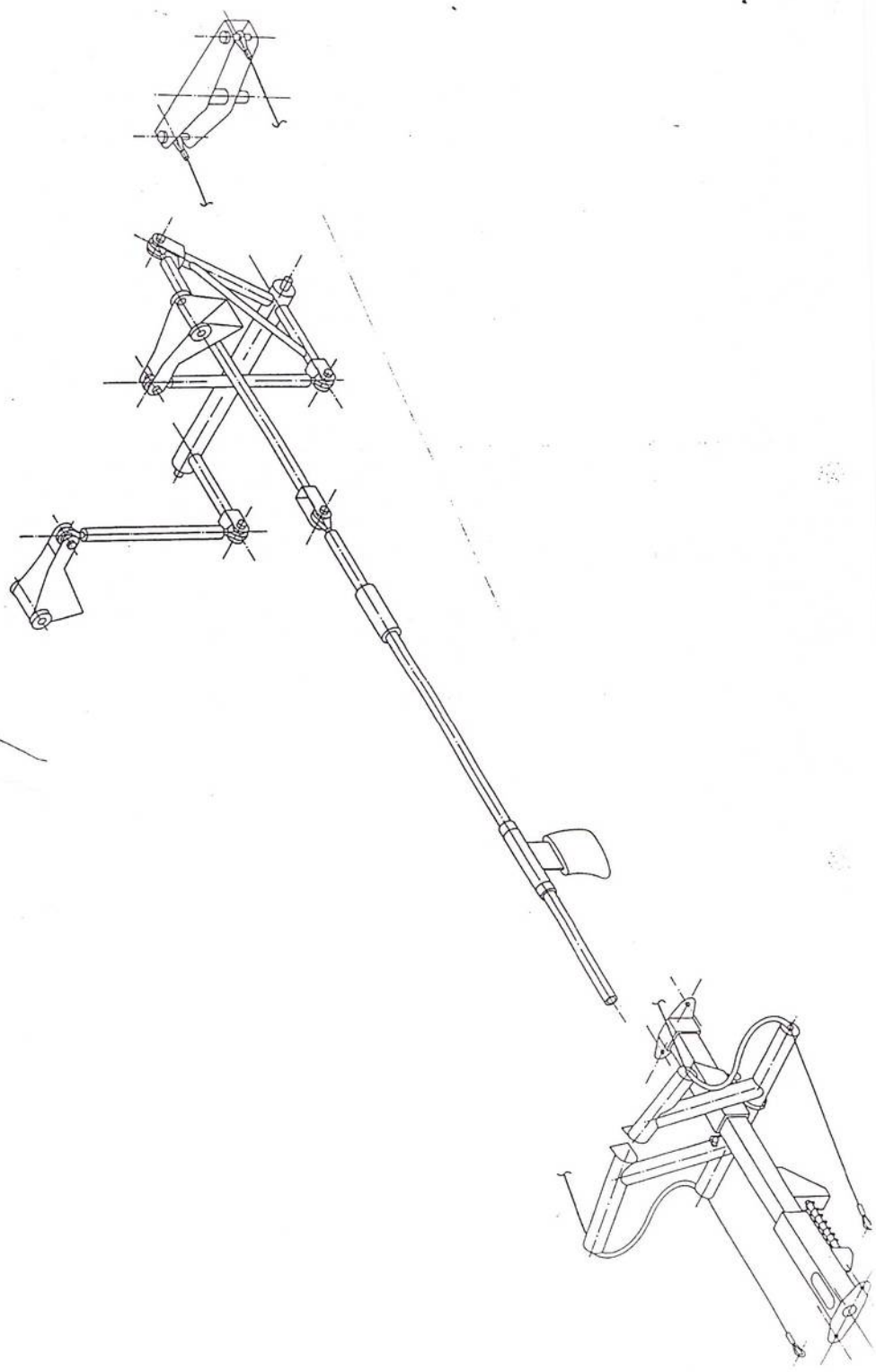
Querruder- und Höhenrudersteuerung (I)

Seitenruder- und Bremsklappensteuerung (II)

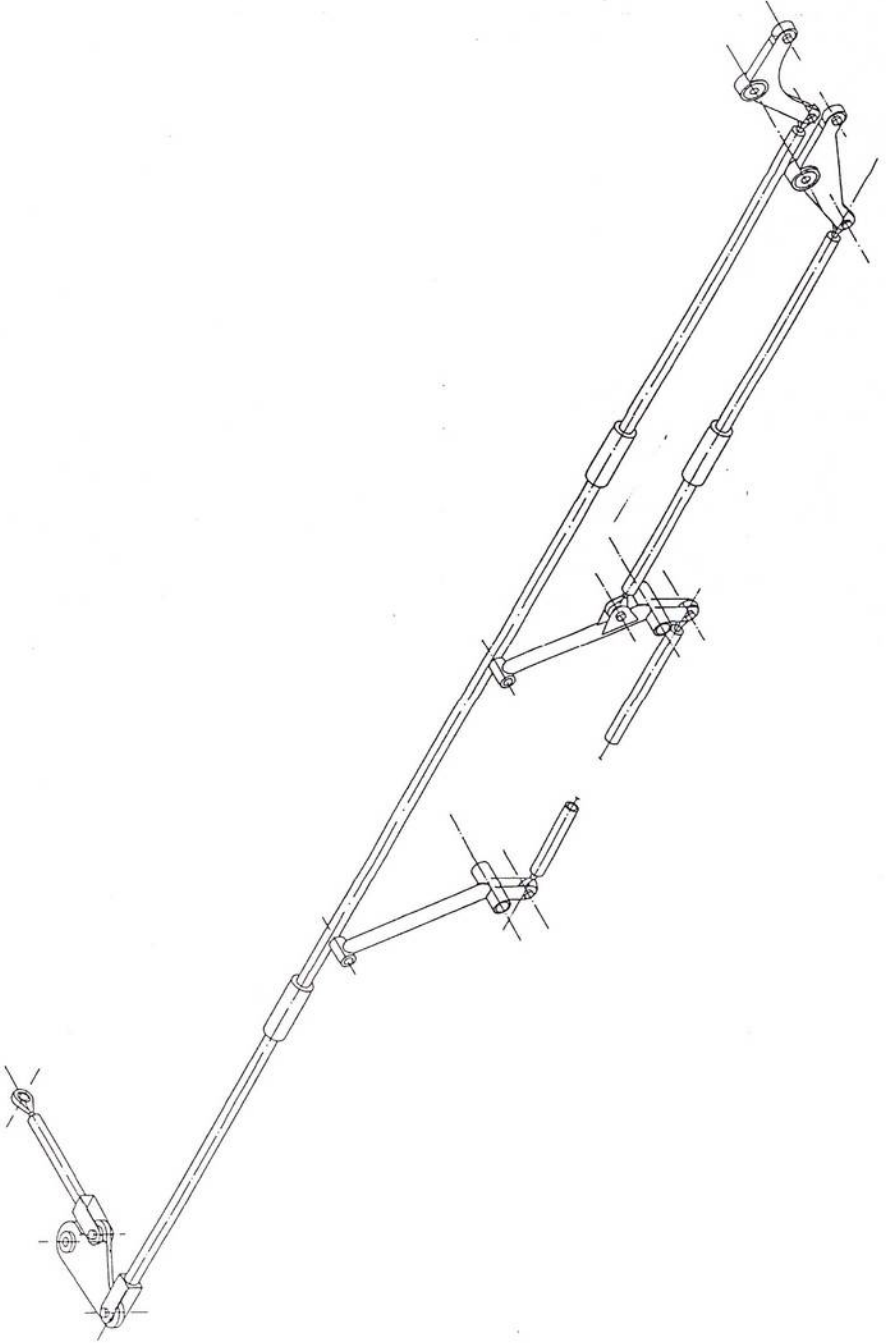
Steuerung im Flügel

Querruder- und Bremsklappensteuerung (III)





(III)



(III)

Einstell-Bericht

Kennzeichen: _____

| | nach oben | | nach unten | |
|--|------------|-----|-------------|--------|
| | soll | ist | soll | ist |
| Querruder links | 24° ±1° | | 12° ±1° | |
| Querruder rechts | 24° ±1° | | 12° ±1° | |
| Höhenruder | 19° ±1° | | 18° ±1° | |
| Seitenruder Abstand Meßpunkt- Drehpunkt: 320 mm | nach links | | nach rechts | |
| | 135 ±5 mm | | 135 ±5 mm | |
| Bremsklappen Abstand Flügeloberseite vorn - Bremsklappen-Oberkante | soll | | ist | |
| | 135 ±15mm | | links | rechts |

Die ermittelten Einstellwerte liegen innerhalb der zulässigen Toleranzen.

Datum: _____

Unterschrift: _____

Spiel in der Steuerung

Bei festgehaltenen Steuern darf das Spiel an den Hinterkanten der Ruder, gemessen jeweils bei der größten Rudertiefe, folgende Werte nicht überschreiten:

| | |
|--------------|---|
| Querruder | ± 3 mm |
| Höhenruder | ± 2 mm |
| Seitenruder | wenn beide Pedale gleichzeitig nach vorn getreten werden, ist kein fühlbares Spiel zulässig |
| Bremsklappen | ± 3 mm bei voll geöffneten Klappen, gemessen in Spannweitenrichtung |

1.5 Fahrwerk

Das Hauptrad ist in einer mit Gummielementen gefederten Schwinge gelagert. Die Gummielemente gewährleisten eine große Betriebssicherheit und erfordern wenig Wartungsaufwand, müssen aber nach 5 Jahren ausgetauscht werden.

Wahlweise kann auch ein ungefedertes Einziehfahrwerk eingebaut werden. In beiden Fällen verfügt das Hauptrad über eine mechanische Innenbackenbremse, deren Antriebshebel über einen Seilzug mit dem Pedalschlitten des Fußsteuers verbunden ist.

Betätigt wird die Radbremse, indem man den Pedalschlitten gegen die Kraft einer Druckfeder mit beiden Absätzen nach vorne drückt. Wichtig ist die korrekte Einstellung der Bremse; die Stellschraube dafür ist am Bremsseilanschluß am Fußsteuer.

Das Spornrad ist in einem Radkasten unterhalb der Seitenflosse gelagert. Da es nicht lenkbar ist, sollte beim Rangieren am Boden ein Spornkuller verwendet werden.

1.6 Triebwerk

Das Triebwerk "KIWI-TOP" ist eine kompakte, separate Einheit, die mit vier Schrauben in einer Aussparung im Rumpfrücken befestigt ist. Wenn der KIWI als reines Segelflugzeug eingesetzt werden soll, wird das Triebwerk abgebaut und in der Aussparung statt dessen die sogenannte "Segelflugverkleidung" angebracht.

WICHTIGER HINWEIS Damit die Schwerpunktwanderung durch den An- bzw. Abbau des Triebwerks ausgeglichen wird, muß die Batterie bei angebautem Triebwerk in der vorderen Halterung (in der Rumpfnase), bei abgebautem Triebwerk in der hinteren Halterung (unter der Segelflugverkleidung) eingebaut sein.

Neben den vier Befestigungsschrauben besteht die Verbindung zwischen Motorsegler und Triebwerk in einer 24-poligen Rundsteckverbindung und der mit zwei Schnellverschlüssen an der linken Bordwand des Cockpits zu befestigenden Hebeleinheit für Drossel- und Starterklappe (Choke). Die Hebeleinheit ist über Bowdenzüge fest mit dem Triebwerk verbunden.

Das Ein- und Ausfahren des Motors erfolgt elektrisch, ebenso das Anlassen. Die Flügel des Dreiblatt-Faltpropellers werden durch Fliehkraft geöffnet, sobald sich der Propeller dreht (schon bei Anlasserbetätigung), und durch Federkraft wieder gefaltet, sobald der Propeller steht.

Ausführliche Informationen über das Triebwerk findet man im Betriebs- und Wartungshandbuch KIWI-TOP

Kraftstoffanlage

Der Kraftstofftank ist in das TOP-Unterteil aus Kunststoff integriert, bleibt also am Motor, wenn das Triebwerk abgebaut wird. Trennen bzw. Anschließen von Kraftstoffleitungen ist daher nicht nötig. Der Absperrhahn (Brandhahn) befindet sich über der linken Schulter des Piloten, neben dem Sichtfenster für die Füllstandsanzeige. Um diese abzulesen ist am Haubengestänge ein Rückspiegel angebracht, durch den auch das Öffnen bzw. Falten des Propellers und das Ein- und Ausfahren des Motors beobachtet werden kann.

Sobald der Anlasser betätigt wird, wird Benzin zum Vergaseln gepumpt. Für ein zuverlässiges, sofortiges Anspringen ist es ausreichend, wenn vor dem ersten Start des Tages einmal sämtliche Luft aus den Kraftstoffleitungen entfernt und durch Kraftstoff ersetzt wird. Dies geschieht durch 10x kräftiges

Bedienen der Gummi-Handpumpe. In einer Art Spülvorgang wird hierdurch Kraftstoff aus dem Tank am Vergaser vorbei und wieder in den Tank gepumpt. Somit steht unmittelbar vor dem Vergaser Kraftstoff ohne Luftblasen zur Verfügung.

Zusätzlich können ab Werknummer K3014 in beide Tragflügel je ein Kraftstoffsack mit einem Fassungsvermögen von je 8 Liter eingebaut werden. Der Inhalt der Kraftstoffsäcke wird je nach Bedarf mittels einer elektrischen Förderpumpe in den topseitigen Haupttank gepumpt. Die Förderdauer ist bei Inbetriebnahme der Pumpe auf max. 2 Minuten durch ein Zeitglied begrenzt. Während dieser Laufzeit werden 3 Liter Kraftstoff umgepumpt. Der Umpumpvorgang kann jederzeit mit Hilfe eines eigenen Schalters unterbrochen werden.

Inbetriebnahme der Förderpumpe

Als erstes vergewissern, daß mindestens 3 Liter Kraftstoff im Haupttank Platz haben.

- Zusatzpumpenhauptschalter auf EIN
 - Pumpe mit "Start"-Taste einschalten
 - Rotes LED leuchtet auf
- nach 2 Minuten erlischt rotes LED - Pumpe ist ausgeschaltet.

Fehlfunktion der Abschaltautomatik

Der Pumpvorgang kann jederzeit durch Umlegen des Zusatzpumpenhauptschalters auf AUS unterbrochen werden.

Für ein erneutes Starten der elektrischen Förderpumpe muß bei automatischer Abschaltung erst AUS-, dann wieder EIN-geschaltet werden. Ein mehrfaches Betätigen der "Start"-Taste während des Pumpvorganges erreicht keine Laufzeitverlängerung.

Betankungs und Entleerungsanweisung für Flügeltanks (falls eingebaut)

- Die Betankung erfolgt mittels einer 12V Tauchpumpe über Filter und Kupplung.
- Kupplung des Flügeltanks mit Kupplung der Tauchpumpe verbinden. Batterieklappen polrichtig (Farbkodierung rot-blau) anschließen. Kommt Kraftstoff in dem durchsichtigen Filter zum Stehen, ist der Flügeltank voll.
 - Zum Entleeren der Flügeltanks Kupplung wie zuvor beschrieben anschließen. Flügel etwas anheben und Tank über die stillstehende Pumpe entleeren.

Ausführliche Informationen über die Zusatz tanks, falls diese eingebaut sind, findet man in der Einbau und Prüfanweisung für HFK T-LF - Kraftstofftanks

1.7 Cockpit und Ausrüstung

Kabinenhaube

Die Kabinenhaube ist nach vorne klappbar. Zwei Gasfedern halten sie in der geöffneten Stellung. Verriegelt wird sie mit zwei Hebeln links und rechts am Haubenrahmen, die die Verriegelungsbolzen nach hinten in die entsprechenden rumpfseitigen Buchsen schieben.

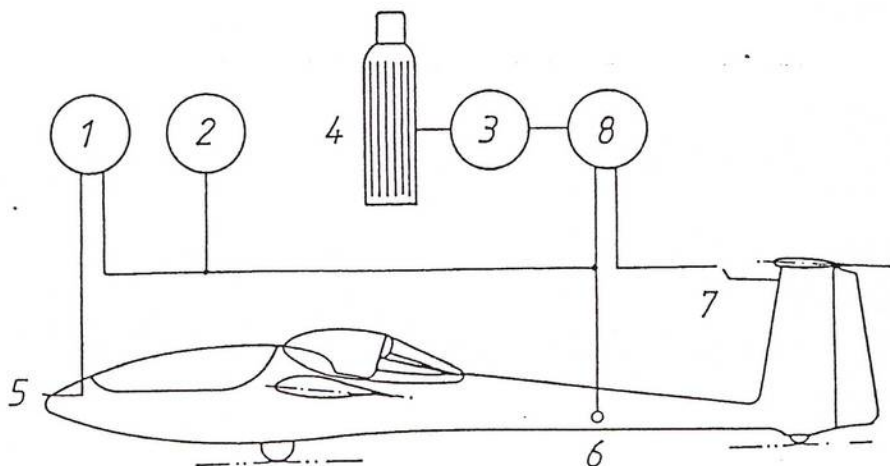
Der Haubennotabwurf wird ebenfalls mit zwei Hebeln betätigt. Diese drücken die Haubenverriegelungshebel in die geöffnete Stellung, entriegeln gleichzeitig die Gasfederanschlüsse und ziehen die vorderen Scharnierbolzen zurück. Damit ist die Haube frei vom Rumpf und kann vom Piloten nach oben weggedrückt werden.

Instrumentenpilz

Der Instrumentenpilz ist zweigeteilt, sowohl in der Konstruktion als auch in der Funktion. Im oberen Teil sind alle für den reinen Segelflug vorgesehenen Instrumente sowie das Sprechfunkgerät eingebaut. Im unteren befinden sich die Triebwerks-Überwachungsinstrumente und das Steuergerät für die Triebwerksfunktionen. Nachdem die Pilzverkleidung abgenommen ist, läßt sich der obere Teil vom unteren abschrauben und nach Lösen der Instrumentenschläuche und elektrischen Verbindungen mit allen eingebauten Geräten abnehmen.

Stau- und Statikanlage

Anbringungsort der Druckentnahmestellen und Schaltung der Stau-/Statikanlage gehen aus der folgenden Skizze hervor.



- 1 Fahrtmesser (im Instrumentenbrett)
- 2 Höhenmesser (im Instrumentenbrett)
- 3 Variometer (im Instrumentenbrett)
- 4 Ausgleichsgefäß (links unterhalb des Instrumentenpilzes)
- 5 Staurohr (in der Rumpfspitze)
- 6 Statische Druckentnahme (2 x 2 Bohrungen li/re unten im Leitwerksträger)
- 7 Kompensationsdüse (in der Seitenflosse)
- 8 Umschalter TEK/Statik-Druck (im Instrumentenbrett)

1.8 Elektrische Anlage

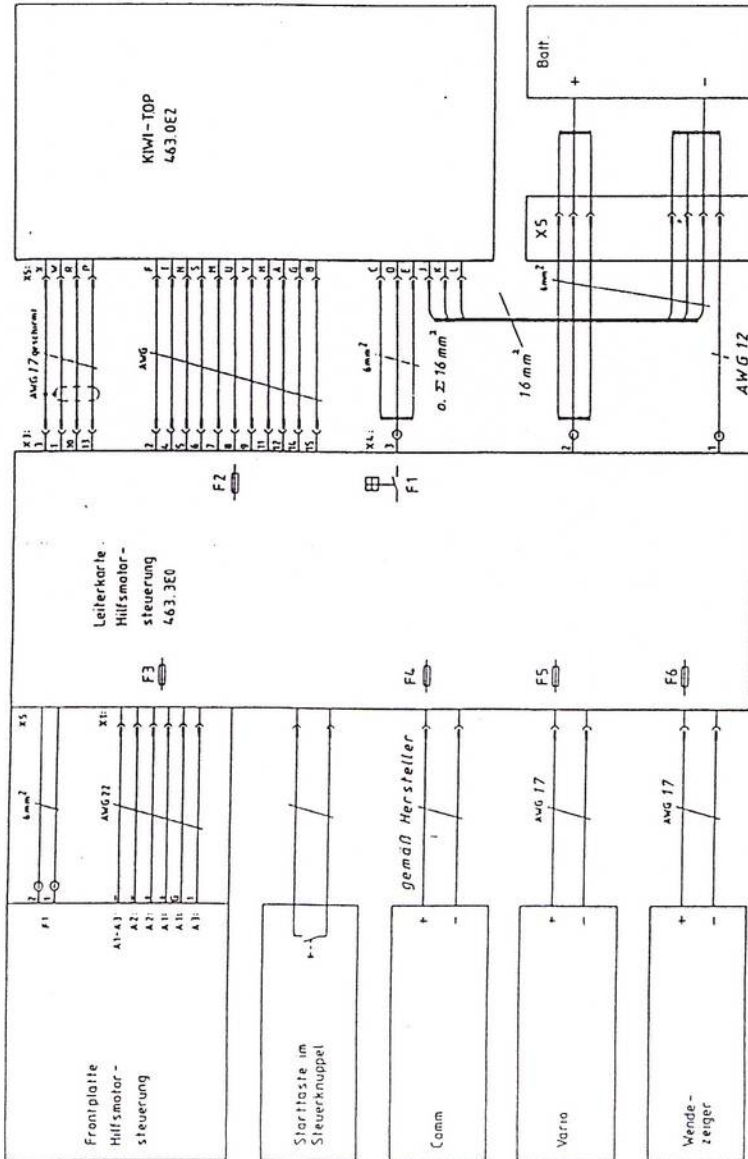
Die elektrische Anlage des KIWI wird von einer wartungsfreien, gasdichten Blei-Gel-Batterie (12V/15Ah) versorgt. Das TOP-Triebwerk besitzt keine Lichtmaschine. Daher ist es erforderlich, die Batterie mit Hilfe eines externen Ladegeräts nach jedem Flugtag immer wieder aufzuladen. Dies kann im Flugzeug erfolgen; sie läßt sich aber auch sehr leicht zum Laden herausnehmen.

Zum Laden darf nur ein spannungsgeregeltes Ladegerät mit einer Leistung von max. 1,5 A verwendet werden, welches bei voller Batterie die Ladespannung abschaltet und dies durch eine Kontrollampe o.ä. anzeigt (z.B. "Hagen konstant 12/1").

Beim Wiedereinbau ist darauf zu achten, daß bei abgebautem Triebwerk die hintere und nicht die vordere Halterung benutzt wird (Schwerpunkt!). Es ist allerdings nicht möglich, die hintere Schwerpunktschwerachse durch falsche Platzierung der Batterie zu überschreiten, da das Triebwerk nicht angebaut werden kann, wenn sich die Batterie in der hinteren Halterung befindet. In der vorderen Halterung wird die Batterie durch einen Bügel gesichert, in der hinteren durch die Segelflugverkleidung.

Der Hauptschalter für das Bordnetz befindet sich im Motorinstrumentenbrett (unterhalb des Pilzes mit den Segelfluginstrumenten), ebenso alle Sicherungen (auch für Funkgerät, el. Variometer und Wendezeiger im Segelfluginstrumentenbrett).

Blockschaltbild



Abschnitt 2

Verfahren und Durchführung der Wartung

- 2.1 Einführung
- 2.2 Wartungsunterlagen, Spezialwerkzeuge und Anzugsmomente
- 2.3 Handhabung am Boden
 - 2.3.1 Schleppen am Boden
 - 2.3.2 Heben und Aufbocken
 - 2.3.3 Auflagepunkte für Straßentransport
- 2.4 Reinigung und Pflege
 - 2.4.1 Oberfläche
 - 2.4.2 Beschlags- und Steuerungsteile
 - 2.4.3 Batterie
 - 2.4.4 Cockpit und Innenräume
- 2.5 Schmierplan
- 2.6 Demontage und Montage
 - 2.6.1 Ab- und Aufrüsten
 - 2.6.2 Ab- und Anbau des Triebwerks
 - 2.6.3 Kabinenhaube
 - 2.6.4 Instrumentenbretter
 - 2.6.5 Schleppkupplungen
 - 2.6.6 Steuerflächen
- 2.7 Wägung und Ermittlung der Schwerpunktslage
- 2.8 Besondere Instandhaltungsverfahren
 - 2.8.1 Auswiegen der Steuerflächen
 - 2.8.2 Verschleiß der Steuerseile
 - 2.8.3 Technische Mitteilungen
und Lufttuchtigkeitsanweisungen
- 2.9 Besondere Prüfverfahren
 - 2.9.1 Kontrolle nach hoher Beanspruchung
 - 2.9.2 Erhöhung der Lebensdauer
- 2.10 Kontrollliste KIWI

2.1 Einführung

Die Betriebssicherheit des Motorseglers hängt wesentlich von der sorgfältigen Pflege aller Teile ab. Er kann nur dann als lufttüchtig angesehen werden, wenn er in Übereinstimmung mit den Anweisungen in diesem Handbuch gewartet wird.

Die zeitlichen Abstände, nach denen der Motorsegler zu warten ist, richten sich unabhängig von den periodischen Kontrollen nach der flugbetrieblichen Inanspruchnahme, dem Klima, der Luftfeuchtigkeit, der Beschaffenheit der Start- und Landeplätze, den Unterstellmöglichkeiten und ähnlichen Faktoren. So kann z.B. in sandreichen Gegenden eine tägliche Reinigung aller Filter notwendig werden, während in küstennahen Gebieten der Konservierung der Beschlagteile besondere Aufmerksamkeit gewidmet werden muß.

Um sicherzustellen, daß die Wartungsmaßnahmen tatsächlich die Betriebssicherheit und die Lufttüchtigkeit erhalten, sind folgende Kontrollen vorgeschrieben:

Für das Triebwerk:

- nach je 25 Motorbetriebsstunden lt. Betriebsstundenzähler

Für das Flugzeug:

- nach je 300 Landungen

Für Kraftstoffsäcke, falls eingebaut :

- Einbau- und Prüfanweisung für HFK T-LF Kraftstoffsäcke

Die Kontrollen sind anhand der "Kontrollliste KIWI" (siehe 2.10) bzw. der "Prüfliste für Wartungs- und Kontrollarbeiten" im Betriebs- und Wartungshandbuch für das Aufsetztriebwerk KIWI-TOP durchzuführen, und die Durchführung mit Angabe der lfd. Nr. der Landung, des Motorbetriebsstunden-Zählerstandes und des Datums im Bordbuch des Motorseglers zu bestätigen.

2.2 Wartungsunterlagen, Spezialwerkzeuge und Anzugsmomente

Wartungsunterlagen

Grundlage für die Durchführung der Wartung des Motorseglers KIWI sind das vorliegende

- Wartungshandbuch KIWI,

sowie für das Triebwerk das

- Betriebs- und Wartungshandbuch KIWI-TOP.

Da das Triebwerk eine separate Einheit darstellt, befaßt sich das vorliegende Wartungshandbuch KIWI nur stellenweise mit ihm. Auch wenn im Text nicht gesondert darauf hingewiesen wird, ist im Zusammenhang mit dem Triebwerk immer das Betriebs- und Wartungshandbuch KIWI-TOP zu Rate zu ziehen.

Darüber hinaus sind bei der Wartung folgende Unterlagen (jeweils gültige Ausgabe) zu beachten:

- Technische Anweisung und Betriebshinweis für TOST-Bremsräder
- Betriebs- und Wartungsanweisung für die Schleppkupplung
und Sicherheitskupplung "Europa G 73"
Bugkupplung "E 75"
- Betriebsanweisung 05, Gadringer Anschnallgurte
- Behandlungshinweise für wartungsfreie verschlossene Bleiakkumulatoren, Hagen drysafe

sowie die Betriebs- und Wartungsanweisungen aller anderen in den Motorsegler eingebauten Geräte.

Spezialwerkzeuge

Für die Wartung des Motorseglers KIWI sind die üblichen Werkzeuge eines Flugzeugmechanikers und eines GFK-Werkers ausreichend.

Das Bordwerkzeug umfaßt:

- Innensechskantschraubendreher 6 mm
(Montage Höhenleitw., Triebw.)
- Kreuz/Schlitzschraubendreher
(umsteckbar)
- Tankschlüssel
- Drainglas

Tabelle der Anzugsmomente

| Höchstzulässige Anzugsmomente von Schrauben und Muttern | |
|---|---------------|
| Metrisches Gewinde | Moment [daNm] |
| M 4 | 0.18 |
| M 5 | 0.36 |
| M 6 | 0.64 |
| M 8 | 1.60 |
| M 10 | 3.20 |
| M 12 | 5.70 |
| M 14 | 9.20 |

Die Anzugsmomente gelten für alle angeführten Normschrauben, soweit nicht in der folgenden Tabelle für besondere Soll-Anzugsmomente vorgeschrieben sind.

| Soll-Anzugsmomente | | |
|--|-----------------|----------------|
| Gegenstand | Gewinde- ϕ | Moment |
| Hauptradnabe | 6 mm | 0,9 daNm |
| Bremshebel (a.d. Nabe) | 8 mm | 1,8 - 2,2 daNm |
| Spornradnabe | 6 mm | 0,3 daNm |
| Hauptradachse | 12 mm | 6,0 daNm |
| Konusbolzen der HLW-Aufhängung | 10 mm | 2,5 daNm |
| Flache Springstop-Muttern in der Steuerungsanlage | 6 mm | 0,3 daNm |

Wichtig: Bei sämtlichen Verschraubungen sind die vorgeschriebenen Anzugsmomente und die Anbringung der vorschriftsmäßigen Sicherungen zu beachten.

2.3 Handhabung am Boden

2.3.1 Schleppen am Boden

Für den bequemen Transport am Boden ist an der Rumpfunterseite vor dem Spornrad eine Buchse für ein Steckkuller eingebaut.

Die Kabinenhaube muß beim Transport geschlossen, das Triebwerk eingefahren und der Knüppel mit dem Bauchgurt festgelegt sein.

Die schonendste Art, den KIWI am Boden zu transportieren, ist ihn von Hand an der Flügelnahe in Rumpfnähe (keinesfalls an den Flügelspitzen!) zu schieben.

Soll der Transport mit Hilfe eines Kraftfahrzeuges erfolgen (Schleppseil an der Bugkupplung), so darf dabei Schrittgeschwindigkeit nicht überschritten werden.

WICHTIGER HINWEIS Sollte durch Unachtsamkeit das Spornkuller beim Transport am Boden hängen bleiben (Bodenvertiefung, Rollwegkante o.ä.), so muß der Spornbereich genauestens kontrolliert werden, um eine Strukturschädigung auszuschließen.

2.3.2 Heben und Aufbocken

Heben: Mittels Kran und Hebegeschirr mit 2 ca. 10 cm breiten Gurten um den Rumpf, direkt vor der Flügelnahe und hinter der Flügelhinterkante; Flügel horizontal halten.

Aufbocken: Anheben, Gestell unterschieben mit profiltreuen Flügelaufgaben (ca. 10 cm breit, gepolstert) unter den Wurzelrippen, parallel zu rechter und linker Rumpfwand, vorsichtig ablassen.

2.3.3 Auflagepunkte für Straßentransport

Um beim Straßentransport auf einem Transportanhänger ungewollte Beschädigungen zu vermeiden, müssen die folgenden Punkte beachtet werden.

Der Rumpf sollte mit seinem Vorderteil in einer gut angepaßten, gepolsterten Wanne gelagert werden, die ca. 50 cm breit ist und bis auf die Höhe der seitlichen Armauflagen im Cockpit reicht. Das Rumpfheck steht am besten auf dem Spornrad (Mulde im Ingerboden).

Restgelegt wird der Rumpf durch eine ringförmige Manschette an der Rumpfnase und einen Gurt um die Rumpfröhre direkt vor der Seitenflosse.

Zur Lagerung der Flügel eignen sich der Holmstummel und die Flügel Nase.

Die Auflage für den Holmstummel muß möglichst nahe an der Wurzelrippe, die für die Flügel Nase bei etwa zwei Dritteln der Halbspannweite liegen und der Profilform angepaßt sein. Beide Auflagen müssen mit einem geeigneten Material (Filz, Moosgummi etc.) gepolstert werden und mindestens 15 cm breit sein.

Zum Festlegen wird der Stummel mit einer geeigneten Vorrichtung gegen seine Auflage gespannt.

Für den Straßentransport müssen die Zusatztanks in den Tragflügeln, falls eingebaut, entleert werden.

Das Höhenleitwerk wird in zwei profilgetreuen, gepolsterten Scheren entweder liegend oder auf der Nase stehend gelagert, wobei sich die Scheren jeweils etwa in der Mitte der Halbspannweite befinden. Gute Passung vorausgesetzt bewirken sie auch eine ausreichende Festlegung.

Für die Festlegung im Transportanhänger dürfen nicht die Anschlußbeschläge der einzelnen Teile verwendet werden. Um eine Überhitzung des Flugzeugs im Transportanhänger zu vermeiden muß dessen Oberteil weiß sein und ausreichend große Ventilationsöffnungen vorgesehen werden.

2.4 Reinigung und Pflege

2.4.1 Oberfläche

Für den täglichen Betrieb sollte folgendes beachtet werden:

Flugzeug nie unnötig lange im Feuchten oder in der Sonne stehen lassen!

rasse Temperaturwechsel vermeiden!

Waschen des Flugzeugs auf das notwendige Maß beschränken!

Geeignet ist kaltes bis lauwarmes Wasser, welches bei Bedarf mit einem milden Reinigungsmittel versetzt sein kann.

Zum Entfernen von Insekten, festgeklebtem Staub, Klebeband- und Schmiermittelresten eignen sich Teerentferner (aus dem Autozubehör) auf Benzinbasis. Diese sollten aber nicht längere Zeit auf die behandelten Flächen einwirken.

Absolut verboten sind alle Verdüner und Lösungsmittel wie Aceton und Nitroverdünnung, und insbesondere solche, die chlorierte Kohlenwasserstoffe enthalten.

Feuchtigkeit und Sonneneinstrahlung (UV-Strahlung) führen langfristig zur Zerstörung der Lackoberfläche.

Da bei der Härtung des Lacks keine 100%ige Vernetzung erreicht werden kann, sind in geringem Umfang noch monomere Bestandteile vorhanden. Diese dampfen im Laufe der Zeit aus - umso schneller, je länger und je intensiver die Oberfläche dem Sonnenlicht ausgesetzt ist. Dadurch versprödet der Lack, wird rissig, eindringendes Wasser beschleunigt die Zerstörung der Lackoberfläche. Dieser Prozeß läßt sich zwar nicht völlig aufhalten, aber doch sehr lange hinauszögern, wenn die ausgedampften Bestandteile durch ähnliche (z.B. wachsartige) Substanzen ersetzt werden und der Lack dadurch seine Elastizität behält.

Daher muß die Lackoberfläche einmal im Jahr geschwabbelt, d.h. mit einem speziellen Hartwachs neu versiegelt werden (siehe dazu auch 4.5). Zwischendurch ist der regelmäßige Einsatz von siliconfreien Hartwachsen und Polituren sehr zu empfehlen, die als Autopflegemittel im Handel erhältlich sind.

Beim Polieren mit Polierscheiben an Bohr- oder Schleifmaschine ist unbedingt eine örtliche Überhitzung zu vermeiden, da sie sonst im ungünstigsten Fall der Lack vom Laminat ablösen könnte.

Reinigung der Plexiglashaube:

Zum Reinigen der Kabinenhaube ist ein spezielles Reinigungsmittel für Plexiglas zu verwenden. Falls nicht vorhanden, nur lauwarmes Wasser verwenden.

Zum Trocknen weiches Leder benutzen und niemals trocken auf dem Plexiglas reiben.

2.4.2 Beschlags- und Steuerungsteile

Um Korrosion zu vermeiden, sind Beschlags- und Steuerungsteile trocken und sauber zu halten. Beim Schmieren entsprechend 2.5 sollte sorgfältig darauf geachtet werden, daß die Umgebung von Schmierstellen von Fett und Öl freigehalten wird, da überflüssige Schmiermittel die Ansammlung von Schmutz begünstigen.

2.4.3 Batterie

Die Batterie selbst ist wartungsfrei. Trotzdem ist darauf zu achten, daß das Batteriegehäuse vor Beschädigungen geschützt wird und die Anschlußpole immer sauber und mit Polfett bedeckt sind.

Ansonsten siehe "Behandlungshinweise für wartungsfreie verschlossene Bleiakkumulatoren" des Batterieherstellers.

2.4.4 Cockpit und Innenräume

Cockpit und Innenräume sind trocken zu halten (Entwässerungsbohrungen müssen frei bleiben!) und in regelmäßigen Abständen auszusaugen. Dabei ist immer auch auf Fremdkörper zu achten und nach Abschluß der Reinigungsarbeiten nochmals eine Kontrolle durchzuführen.

Die Cockpitauskleidung und der Bezug der Sitzwanne lassen sich bei Bedarf mit handelsüblichem Trockenschaum reinigen.

Die Anschnallgurte sind laufend auf Beschädigungen, Abnützungen und Korrosion der Metallteile zu untersuchen.

2.5 Schmierplan

Vor dem Aufrüsten

Vor jedem Aufrüsten des Motorseglers sind alle Bolzen und Buchsen der Flügelverbindung, des Flügel- und Höhenleitwerksanschlusses am Rumpf, sowie die Kontaktflächen der Hebel und Trichter der automatischen Steuerungsanschlüsse sorgfältig zu reinigen und neu einzufetten.

Im Rahmen der Wartung

Wie in 2.1 erläutert werden die notwendigen Wartungsintervalle in erster Linie von den äußeren Betriebsbedingungen bestimmt. Dies gilt insbesondere für den Schmierplan. Diesen zu befolgen heißt nicht, alle dafür infrage kommenden Stellen bei jeder Gelegenheit großzügig mit Fett zu bedenken - rasche Verschmutzung im Umgebungsbereich wäre der Erfolg. Vielmehr geht es darum, alle Schmierstellen kontinuierlich zu überwachen und vor allen Dingen sauber zu halten. Der Einsatz von Schmiermitteln selbst sollte eher sparsam erfolgen.

Regelmäßig kontrolliert und bei Bedarf geschmiert werden müssen:

- der Mechanismus der Haubenverriegelung und des -Notabwurfs
- alle Gelenke und beweglichen Teile der Steuerung
- das Triebwerk gemäß den Angaben im Betriebs- und Wartungshandbuch KIWI-TOP
- die Schleppkupplungen gemäß den Angaben in den Herstelleranweisungen
- alle Gelenke des Hauptfahrwerks

Die eingebauten Rillenkugellager sind mit einer Dauerfettfüllung versehen und wartungsfrei.

Alle verwendeten Pendelkugellager sind mit Filzscheiben geschützt; sie müssen regelmäßig inspiziert und bei Bedarf nachgeschmiert werden. Bei Verschmutzung vorher auswaschen.

Gelenklager nur leicht fetten; bei Verschmutzung auswaschen und neu einfetten.

Alle beweglichen Bolzen behalten ihre Leichtgängigkeit, solange sich zwischen ihnen und den entsprechenden Buchsen kein Schmutz ansammelt. Bei Schwergängigkeit ausbauen, gründlich reinigen und neu einfetten.

Die Ruderscharniere werden bei Bedarf mit einigen Tropfen Öl geschmiert.

Die Rollenführungen müssen saubergehalten (Preßluft), dürfen aber nicht geschmiert werden.

Schmiermittel

Fett: Lithium-verseiftes Universalfett
mittlerer Konsistenz

Öl: Alterungsbeständiges Maschinenöl auf Mineralölbasis
mittlerer Viskosität

2.6 Demontage und Montage

2.6.1 Ab- und Aufrüsten

Abrüsten

- Abklebungen entfernen
- Sicherungsschraube des Höhenleitwerks aufschrauben
- Höhenleitwerk nach vorne ziehen und nach oben abnehmen
- Bremsklappengriff entriegeln, Steuerknüppel in Mittelstellung
- Kraftstoffsäcke, falls eingebaut, abschließen und entleeren
- Flügel entlasten
- beide Hauptbolzen herausziehen
- rechten Flügel herausziehen
- linken Flügel herausziehen

ANMERKUNG Sowohl zum Auf- als auch zum Abrüsten müssen Querruder und Bremsklappen frei beweglich sein (Flügel- und Ruderscheren entfernen!)

Aufrüsten

- alle Bolzen und Buchsen säubern und mit säurefreiem Fett fetten
- Bremsklappengriff entriegeln, Steuerknüppel in Mittelstellung
- linken Flügel einschieben
dabei beachten, daß Antriebshebel an der Wurzelrippe richtig in die Antriebstrichter am Rumpf geführt werden und, falls eingebaut, die Leitungen der Kraftstoffsäcke durch die vorgesehene Bohrung geführt werden.
- rechten Flügel einschieben
auch hier auf richtigen Steuerungsanschluß achten
- Flügel so einrichten, daß Hauptbolzenbuchsen fluchten

- Hauptbolzen nacheinander einschieben und Bolzengriffe sichern
- Kraftstoffsäcke anschließen
- Höhenleitwerk auf Seitenflosse setzen
dabei beachten, daß der Höhenruderantriebshebel richtig in den Antriebstrichter am Seitenflossensteg geführt wird
- Höhenleitwerk nach hinten schieben, bis fester Sitz erreicht ist
- Sicherungsschraube handfest anziehen (dabei ist die automatische Rastensicherung fühlbar)
(Nur das schraubenzieherähnliche Montagewerkzeug benutzen, nicht einen normalen Imbusschlüssel!)
- Flügelspalte oben und unten abkleben

Kontrolle nach dem Aufrüsten

- spielfreien und festen Sitz des Höhenleitwerks durch leichtes Rütteln in der Mitte der Leitwerksnase und an der Leitwerksspitze prüfen
- Hauptbolzen gesichert
- Ruderkontrolle mit zwei Personen: Höhenruder
Querruder
Bremsklappen
- Zusatztanks, falls eingebaut, richtig angeschlossen

2.6.2 Ab- und Anbau des Triebwerks

Abbauen des Triebwerks

- Triebwerk ausfahren
- 4 Befestigungsschrauben herausschrauben
- Triebwerk einfahren
- Hauptschalter aus

- El. Stecker aus Anschlußdose ziehen
(im Gepäckraum, Bajonettsicherung)
- Bedienhebel von der Halterung lösen
- Triebwerk ca. 15 cm nach hinten ziehen
- Bedienhebel durch die Öffnung nach außen stecken
- Triebwerk abnehmen

Anbauen des Triebwerks

- Hauptschalter aus
- Triebwerk ca. 15 cm hinter der eigentlichen Position in die Aussparung setzen
- Bedienhebel durch die Öffnung zum Cockpit stecken
- Triebwerk nach vorn in endgültige Position schieben
- rumpfseitigen elektrischen Stecker (im Gepäckraum) in Anschlußdose stecken, Bajonettverschluß einrasten
- Triebwerk ausfahren
- Befestigungsschrauben (4 Innensechskantschrauben M10) handfest mit Montagewerkzeug anziehen
(dabei ist die automatische Rastensicherung fühlbar)
- Bedienhebel an Halterung (linke Bordwand) befestigen

Kontrolle nach Triebwerksanbau

- festen Sitz des Triebwerks durch Rütteln an der Scherenmechanik prüfen
- Bajonettverschluß des Steckers gerastet
- Punkt (4) und (9) der "Täglichen Kontrolle"
(siehe Flughandbuch 4.3) durchführen

2.6.3 Kabinenhaube

Abbau:

- Haube aufklappen
- Haubenotabwurf betätigen
(dabei Haube festhalten!)
- Haube vorsichtig nach oben abnehmen

Anbau:

- Verriegelungs- und Notabwurfhebel in gezogener Stellung
- Haube in der aufgeklappten Stellung entsprechenden Neigung im Klappscharnier positionieren
- Anschlußstücke der Gasfedern so in Aufnahmen stecken, daß Bohrungen fluchten
- Beide Notabwurfhebel nach vorn schwenken
- Bei leichtem Wackeln an der Haube schnappen die Scharnierbolzen ein
- Durch Zusammendrücken der Hebelarme am Scharnier prüfen, ob Scharnierbolzen in Endstellung

2.6.4 Instrumentenbretter

Zuerst unteres Instrumentenbrett (Triebwerksinstrumente):

- Batterie vom Bordnetz trennen (Steckverbindung mit Überwurf-Schraubsicherung)
- Trimmung schwanzlastig, Knüppel zur Seite
- 3 Befestigungsschrauben lösen
- Instrumentenbrett vorsichtig nach hinten so weit herausziehen, daß die Steckverbinder an der Rückseite des Triebwerkssteuergeräts zugänglich sind (Gumminatte zwischen Handsteuer und Instrumentenbrett!)

- Steckverbindungen trennen (darunter sind die für die Versorgung des Segelfluginstrumentenbretts)

Dann oberes Instrumentenbrett (Segelfluginstrumente):

- Fußsteuer nach vorn
- Pilzverkleidung abbauen (4 Senkschrauben mit Rosetten)
- Instrumentenschläuche an den Filtern trennen
- 4 Sechskantschrauben am Fuß des Instrumentenbretts lösen
- Instrumentenbrett abnehmen

Einbau jeweils in umgekehrter Reihenfolge; dabei auf richtigen Anschluß der Instrumentenschläuche achten!

2.6.5 Schleppkupplungen

Schwerpunktkupplung

- Gepolsterte Sitzwanne herausnehmen
- Durch Handlöcher in der eingeharzten Sitzschale sind Schraubenköpfe und Muttern der 3 Befestigungsbolzen M6 zugänglich: Muttern lösen, Bolzen herausziehen
- Kupplung nach unten aus der Aufnahme schwenken
- Ausklinkseil vom Antriebshebel lösen (Bolzen M5)

Bugkupplung

- Batterie aus vorderer Halterung ausbauen
- Rückwand der Batteriehalterung schließt ein mit einer dauerplastischen Masse eingesetzter Deckel: mit spitzem Werkzeug lösen
- Bugkupplung mit Haltewinkeln abschrauben (2 Stahlbolzen: M6, Sicherungsmuttern)
- Bugkupplung durch Batteriehalterung nach hinten ziehen
- Ausklinkseil vom Antriebshebel lösen (Bolzen M5)

Einbau jeweils in umgekehrter Reihenfolge. Nur neue Sicherungsmuttern verwenden!
Masseleitungen nicht vergessen (Klemmösen $\varnothing 6$ unter Befestigungsmuttern).

2.6.6 Steuerflächen

nöhen- und Querruder:

- Spaltabklebungen vorsichtig abziehen
- bei Querruder Antrieb lösen (Bolzen M6)
- Ruder möglichst weit abklappen
- Scharniere flügelseitig abschrauben
(je 6x2 Senkschrauben M4)
- Ruder abnehmen

Seitenruder:

- Steuerseile vom Antriebsbeschlag lösen
(2 Bolzen M6)
- Oberen Lagerwinkel vom Haltebock lösen
(2 Bolzen M6)
- Seitenruder oben ca. 1,5 cm nach hinten schwenken und vorsichtig nach oben aus der Lagerung ziehen

Anbau jeweils in umgekehrter Reihenfolge. Nur neue Sicherungsmuttern verwenden!
Nach Anbau Ausschläge überprüfen!

2.7 Wägung und Ermittlung der Schwerpunktslage

Wägeverfahren

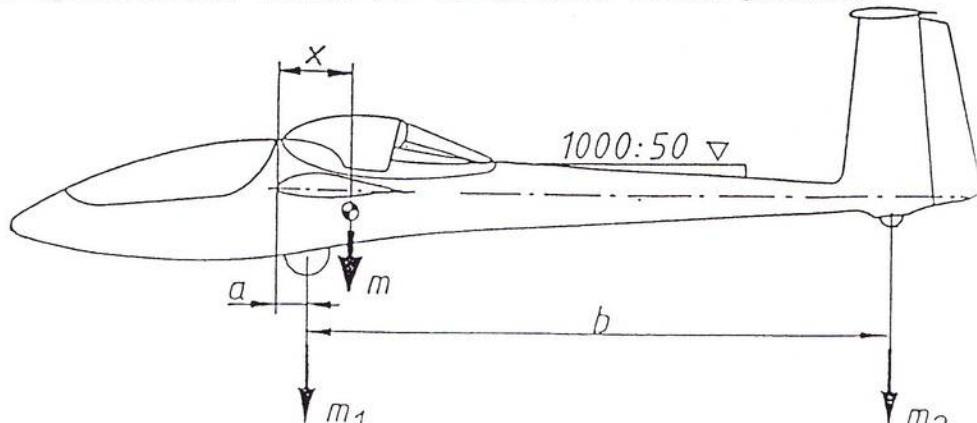
Die Leermasse wird grundsätzlich einschließlich der fest eingebauten Ausrüstung lt. der gültigen Ausrüstungsliste (siehe Abschnitt 3.8), der Batterie (im Rumpfbug installiert) und des fest eingebauten Ballasts bestimmt, jedoch ohne lose Ausrüstungsgegenstände wie Fallschirm, tragbares Sauerstoffgerät usw., ohne herausnehmbaren Ballast und ohne Kraftstoff.

Das Triebwerk wird abgebaut, das Flugzeug abgerüstet (siehe 2.6), und die Einzelteilmassen gewogen:

- m_{LF} : linker Flügel incl. 1 Hauptbolzen
- m_{RF} : rechter Flügel incl. 1 Hauptbolzen
- m_R : Rumpf incl. Batterie, Haube und Seitenruder
- m_H : Höhenleitwerk
- m_T : TOP-Triebwerk ohne Kraftstoff

Das Flugzeug wird wieder aufgerüstet, das Triebwerk angebaut (siehe 2.6) und das Spornrad so auf eine austarierte Waage gestellt, daß die Neigung des Rumpfrückens 1000 : 50 beträgt. Bei geschlossener Haube und eingefahrenem Triebwerk wird die am Spornrad wirksame Teilmasse m_2 gewogen.

Von der Flügelvorderkante in Höhe der Wurzelrippe (Bezugsebene B.E.), der Mitte der Haupttrachse und der Mitte der Spornradachse wird das Lot auf die Horizontalebene (ebener Fußboden) gefällt. Die Rücklage a der Haupttrachse und die Rücklage b der Spornradachse hinter der Bezugsebene werden gemessen.



Wägebericht

Auf der nächsten Seite ist ein Formblatt "Wägebericht" vorgegeben, in welches die Ergebnisse der Wägung einzutragen sind und auf dem Schwerpunktlage und Zuladung zu berechnen sind. Die jeweils aktuellen Ergebnisse des Wägeberichts sind in die Tabelle im Flughandbuch (Kap. 6.3) und den Beladeplan im Flugzeug einzutragen und von einem lizenzierten Prüfer zu bestätigen.

Ein neuer Wägebericht muß erstellt werden

- bei Änderung der fest eingebauten Ausrüstung
(in diesem Fall muß auch die Ausrüstungsliste im
Wartungshandbuch ergänzt bzw. erneuert werden)
- nach Reparaturen
- nach Lackierarbeiten
- nach sonstigen Änderungen, die Masse oder Schwerpunktlage des Motorseglers beeinflussen könnten.

WICHTIGER HINWEIS

Das hier beschriebene Wägeverfahren geht davon aus, daß nur eine Waage zur Verfügung steht. Da dadurch das Risiko einer fehlerhaften Wägung relativ groß ist, müssen die Ergebnisse durch wenigstens eine zweite Wägung bestätigt werden. Sicherer ist die Verwendung von zwei Waagen, um gleichzeitig mit m_2 auch m_1 feststellen zu können. Wenn die Summe $m_1 + m_2$ gleich der Summe der vorhergewogenen Einzelteilmassen ist, hat man eine zuverlässige Bestätigung für die Richtigkeit der Wägung.

Wägebericht Kennzeichen: (Ausrüstungsliste vom: _____)

- A. Einzelmassen [kg]: -----
- linker Flügel (incl. 1 Hauptbolzen): $m_{LF} =$ _____
- rechter Flügel (incl. 1 Hauptbolzen): $m_{RF} =$ _____
- Rumpf incl. Batt., Haube u. Seitenr.: $m_R =$ _____
- Höhenleitwerk: $m_H =$ _____
- TOP-Triebwerk ohne Kraftstoff: $m_T =$ _____

B. Leermasse [kg]: $m_{leer} =$ _____

C. Leermassen-Schwerpunktslage:

- Teilmasse am Spornrad: $m_2 =$ _____ kg
- Rücklage Hauptradachse: $a =$ _____ mm
- Abstand Hauptrad-/Spornradachse $b =$ _____ mm

$$\underline{\underline{x_{leer}}} = \frac{m_2 \cdot b}{m_{leer}} + a = \frac{\text{kg} \cdot \text{mm}}{\text{kg}} + \text{mm} = \underline{\underline{\text{mm}}}$$

D. Zuladung im Führersitz:

Für diese Leermasse und Leermassen-SP-lage erstreckt sich die Zuladung im Führersitz gem. Schwerpunktsdiagramm von

$m_{P11, \min} =$ _____ kg bis $m_{P11, \max} =$ _____ kg (max. 110 kg)

E. Zuladung:

$280 \text{ kg} - (m_R + m_H + m_T) = 280 - (\quad + \quad + \quad) =$ _____ kg

$385 \text{ kg} - m_{leer} = 385 - \quad =$ _____ kg

Maßgeblich ist der kleinere Wert, also: $m_{zul, \max} =$ _____ kg

Damit ist $m_{zul, \max}$ größer/kleiner 118 kg und die max. Zuladung im Führersitz bleibt 110 kg/wird beschränkt auf _____ kg.
Beladeplan im Cockpit entsprechend berichtigt. _____

Datum: _____ Unterschrift: _____

Leermasse und Leermassenmoment

Aus der Summe der Teilmassen ergibt sich die Leermasse m_{leer} des Motorseglers:

$$m_{leer} = m_{IF} + m_{rF} + m_R + m_H + m_T$$

Da der Leermassenschwerpunkt hinter der Bezugsebene B.E. liegt, ergibt sich mit seinem Abstand zur Bezugsebene, der Leermassen-Schwerpunktlage x_{leer} , das Leermassenmoment M_{leer} :

$$M_{leer} = m_{leer} \cdot x_{leer}$$

Die Leermassen-Schwerpunktlage x_{leer} berechnet man mit Hilfe des Momentengleichgewichts aus folgender Beziehung:

$$x_{leer} = \frac{m_2 \cdot b}{m_{leer}} + a$$

Masse der nichttragenden Teile

Die Masse der nichttragenden Teile m_{NT} ergibt sich aus der Summe der Einzelmassen von Rumpf, Höhenleitwerk und Triebwerk, und der Masse der gesamten Zuladung m_{zul} :

$$m_{NT} = (m_R + m_H + m_T) + m_{zul}$$

Die höchstzulässige Masse der nichttragenden Teile ist:

$$m_{NT, max} = 280 \text{ kg}$$

Beladeplan

Um weder die die höchstzulässige Masse, noch die Höchstmasse der nichttragenden Teile oder die Schwerpunkts Grenzen im Fluge zu überschreiten, ist der Pilot dafür verantwortlich, daß der "Beladeplan" eingehalten wird. Der Beladeplan ist ein Hinweisschild im Cockpit (siehe 3.7), das die hierfür notwendigen Angaben bezüglich der Zuladung enthält.

Zuladung

Durch die Masse der gesamten Zuladung darf weder die höchstzulässige Masse noch die Höchstmasse der nichttragenden Teile überschritten werden:

$$m_{zul} \leq m_{max} - m_{leer} = 385 \text{ kg} - m_{leer}$$

bzw.
$$m_{zul} \leq m_{NT,max} - (m_R + m_H + m_T) = 280 \text{ kg} - (m_R + m_H + m_T)$$

maßgeblich ist der kleinere Wert; dieser ist die Höchstmasse der gesamten Zuladung $m_{zul,max}$.

Die gesamte Zuladung teilt sich auf in Zuladung im Führersitz (Pilot mit Fallschirm), Kraftstoff und lose Ausrüstung (z.B. tragbares Sauerstoffgerät, Barograph usw.).

Die Höchstzuladung im Führersitz $m_{P,max}$ ist entsprechend den Bauvorschriften festgelegt auf

$$m_{P,max} = 110 \text{ kg.}$$

Eine Tankfüllung (11,3 l) hat eine Masse von $m_K = 8 \text{ kg}$.

Die Tankfüllung der Zusatz tanks, falls eingebaut, hat eine Masse von (16 l) $m_K = 11,5 \text{ kg}$

Lose Ausrüstung kann nur in dem Umfang mitgenommen werden, wie es die Differenz $m_{zul,max} - (m_P + m_K)$ erlaubt.

Sollte durch eine umfangreiche fest eingebaute Ausrüstung, größere Reparaturen usw. die höchstzulässige Masse der gesamten Zuladung $m_{zul,max}$ kleiner werden als $118 \text{ kg} = m_{P,max} + m_K$, so ist $m_{P,max}$ auf einen entsprechend kleineren Wert als 110 kg zu beschränken.

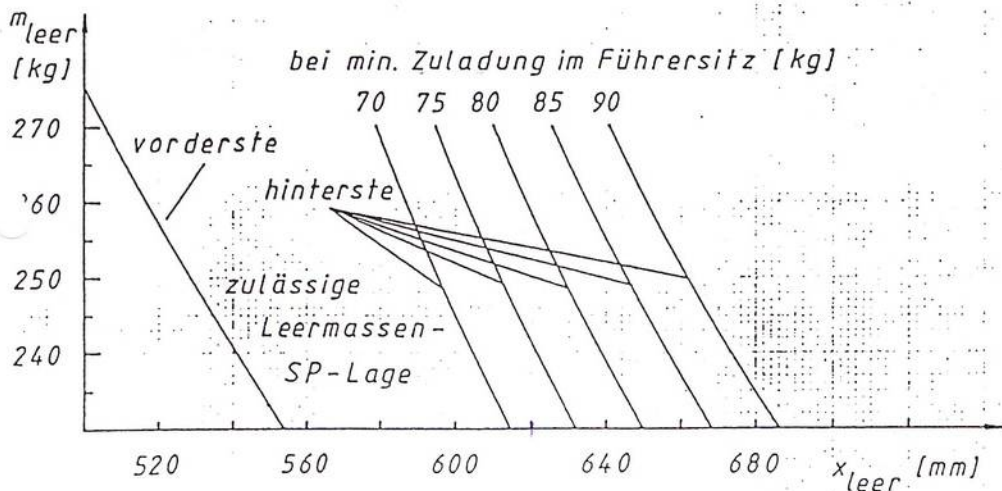
Schwerpunktsdiagramm

Neben der Einhaltung der Massen-Grenzen muß auch der Flugmas-
sen-Schwerpunkt im zulässigen Bereich liegen.

Dies ist für eine Zuladung im Führersitz (Pilot mit Fallschirm)
von der min. angeg. Masse bis zur max. angeg. Masse dann
gewährleistet, wenn sich der Leermassen-Schwerpunkt im
entsprechenden Bereich des folgenden Schwerpunktsdiagramms
befindet.

Das Schwerpunktsdiagramm berücksichtigt dabei bereits Schwer-
punktswanderungen durch Ausfahren des Triebwerks, Leerfliegen
des Tanks und Abbau des Triebwerks (Letzteres wird durch Umbau
der Batterie aus der Nase in die Halterung unter der Segel-
flugverkleidung größtenteils kompensiert).

Für lose Ausrüstung wird vorausgesetzt, daß sie in der Nähe des
Schwerpunktes untergebracht wird (Stauraum, Barographen-
halterung, Sauerstoffröhre).



2.8 Besondere Instandhaltungsverfahren

2.8.1 Auswiegen der Steuerflächen

Nach Reparatur- und Lackierarbeiten ist besonders darauf zu achten, daß die Rudermassen und -momente innerhalb folgender Grenzen liegen:

| | Rudermoment M [Nm] | Rudermasse m [kg] |
|-------------|-----------------------|----------------------|
| Höhenruder | 1,05 ÷ 1,32 | 1,80 ÷ 2,50 |
| Seitenruder | 0,00 ÷ 0,30 | 1,40 ÷ 2,40* |
| Querruder | 0,89 ÷ 1,29 | 3,23 ÷ 5,00 |

* Der angegebene Bereich für die Masse gilt für das Seitenruder ohne Massenausgleich. Das geforderte Moment wird eingestellt durch auf der Ruderfahne angebrachten Massenausgleich (aufgenietete Ausgleichsgewichte, gleichmäßig über der Höhe verteilt).

Zur Messung der Rudermomente müssen die Ruder ausgebaut werden. Zur Bestimmung des Rudermomentes M

$$M \text{ [Nm]} = P \text{ [N]} \times a \text{ [m]}$$

wird das Ruder in den Scharnieren möglichst reibungsarm gelagert. Die Kraft P wird z.B. mit einer geeigneten Federwaage gemessen. Liegen Rudermoment oder -masse nicht mehr innerhalb der angegebenen Grenzen, so ist Kontakt mit dem Hersteller aufzunehmen.

2.8.2 Verschleiß der Steuerseile

Die Steuerseile der Seitensteuerung sind bei jeder Kontrolle gemäß 2.1 im Bereich der S-förmigen Rohrführung an den Pedalen (in der vordersten und hintersten Pedalstellung) und an den Eintrittsstellen in die Seilführungen an der Cockpitwand bzw. am Seitenflossensteg zu kontrollieren. Sie sind auszuwechseln, wenn Verschleiß, Verdrehung, Korrosion oder andere Beschädigungen festgestellt werden. Eine Abnutzung einzelner äußerer Drähte bis 40% ist noch zulässig.

Material: Drahtseile B 3,2 LN 9389 aus nichtrostendem Stahl, zu verarbeiten mit "Nicopress"-Klemmen Nr. 28-3-M und "Nicopress"-Werkzeug mit M-Nut. Die zum Werkzeug gehörenden Verarbeitungs- und Prüfanweisungen sind zu beachten.

2.8.3 Technische Mitteilungen und Lufttüchtigkeitsanweisungen

Durch im Laufe der Zeit gesammelte Betriebserfahrungen oder besondere Vorkommnisse können zusätzliche Maßnahmen erforderlich werden, die in den Betriebsanweisungen für diesen Motorsegler noch nicht berücksichtigt sind. Sofern es sich um eine Maßnahme handelt, die für die Lufttüchtigkeit des Motorseglers relevant ist, wird die Durchführung vom Luftfahrt-Bundesamt in Form einer Lufttüchtigkeitsanweisung "LTA" als verbindlich erklärt. Nach Veröffentlichung einer LTA in den Nachrichten für Luftfahrer "NfL II", darf der Motorsegler nicht mehr in Betrieb genommen werden, solange die vorgeschriebenen Maßnahmen nicht durchgeführt sind.

In aller Regel basiert eine LTA auf einer Technischen Mitteilung "TM" des Herstellers des Motorseglers (bzw. des Triebwerks oder eingebauten Geräts). Technische Mitteilungen werden jedoch auch herausgegeben, ohne daß sie eine LTA nach sich ziehen.

Damit Halter und Piloten, die für die Beachtung von Technischen Mitteilungen und Lufttüchtigkeitsanweisungen verantwortlich sind, einen genauen Überblick über durchgeführte bzw. noch zu erledigende Maßnahmen erhalten, müssen alle diesen Motorsegler bzw. eingebaute Geräte betreffende Technische Mitteilungen und Lufttüchtigkeitsanweisungen in die LTA- und TM-Übersicht auf dem nächsten Blatt eingetragen und sobald erfolgt deren Durchführung bestätigt werden.

LTA- und TM-Übersicht

Kennzeichen: -----

| LTA-Nr. Ausgabe | TM-Nr. Ausgabe | Gegenstand | Durchführung: Maßnahme Datum, Unterschrift | Hinweis für Flugbetrieb |
|--------------------|-------------------|------------|---|----------------------------|
| | | | | |

2.9 Besondere Prüfverfahren

2.9.1 Kontrolle nach hoher Beanspruchung

Nach harten Landungen oder übermäßigen Flugbeanspruchungen sind Triebwerk, Flügel und Höhenleitwerk abzubauen (siehe 2.6) und das ganze Flugzeug gründlich auf Beschädigungen bzw. Hinweise darauf (Lackrisse, weiße Stellen im Laminat, Unregelmäßigkeiten in der Oberfläche; Deformationen, Risse und Druckstellen an Metallteilen) zu kontrollieren.

Besonderes Augenmerk verlangen folgende Bauteile:

- Holmstummel
- Flügelanschlußbeschlüge
- Hauptbolzen mit Hauptbolzenbuchsen
- Ruderlager
- Fahrwerk
- Fahrwerksaufhängung
- Räder und Reifen

Werden Beschädigungen festgestellt, darf auf keinen Fall weitergefliegen werden, bevor nicht ein lizenzierter Prüfer hinzugezogen wurde und die Schäden repariert sind.

2.9.2 Erhöhung der Lebensdauer

Die zugelassene Gesamtbetriebszeit der Zelle beträgt 3000 Stunden. Sie kann durch Sonderprüfungen auf wenigstens 6000 Stunden erweitert werden.

1. Allgemeines

Die Ergebnisse der an Tragflügelholmen nachträglich durchgeführten Betriebsfestigkeitsversuche haben den Nachweis erbracht, daß die Betriebszeit der GFK - Segelflugzeuge und - Motorsegler auf 6000 Flugstunden erhöht werden kann, wenn für jedes Stück (über die obligatorischen Jahresnachprüfungen hinaus) in einem speziellen Mehrstufenprüfprogramm die Lufttüchtigkeit unter dem Aspekt der Lebensdauer erneut nachgewiesen wird.

2. Fristen

Hat der Motorsegler eine Betriebszeit von 3000 Flugstunden erreicht, so ist eine Nachprüfung nach dem unter Punkt 3 aufgeführten Programm durchzuführen. Bei positivem Ergebnis dieser Nachprüfung bzw. nach ordnungsgemäßer Reparatur der festgestellten Mängel wird die Betriebszeit des Motorseglers um 1000 Stunden, also auf 4000 Flugstunden erhöht (1. Stufe).

Das vorgenannte Prüfungsprogramm ist zu wiederholen, wenn 4000 Flugstunden erreicht sind. Sind die Ergebnisse positiv bzw. die Mängel ordnungsgemäß repariert, so kann die Betriebszeit auf 5000 Flugstunden erhöht werden. (2. Stufe). Hat der Motorsegler eine Betriebszeit von 5000 Flugstunden erreicht, so ist wiederum die Überprüfung nach vorgeschriebenem Programm durchzuführen. Sind auch hier die Ergebnisse positiv, bzw. die festgestellten Mängel ordnungsgemäß repariert, so kann die Betriebszeit auf 6000 Flugstunden erhöht werden (3. Stufe). Für einen Betrieb über 6000 Flugstunden hinaus werden zu gebener Zeit Einzelheiten festgelegt.

3. Das Prüfprogramm ist bei Bedarf beim Hersteller anzufordern.
4. Die Prüfungen dürfen nur beim Hersteller oder in einem luftfahrttechnischen Betrieb mit entsprechender Berechtigung durchgeführt werden.
5. Die Ergebnisse der Prüfungen sind in einem Befundbericht aufzuführen, wobei zu jeder Maßnahme Stellung zu nehmen ist. Werden die Prüfungen in einem LTB vorgenommen, so ist dem Hersteller eine Kopie des Befundberichtes zur Auswertung zuzuleiten.
6. Die nach § 27 (1) LuftGerPO durchzuführende Jahresnachprüfung bleibt durch diese Regelung unberührt.

2.10 Kontrollliste KIWI

Die Seiten 2-28 bis 2-33 sind die Kontrollliste für die Kontrollen, die in 2.1 für den Motorsegler KIWI vorgeschrieben sind.

Kontrollliste KIWI

Kennzeichen: _____

Beanstandung
ja | nein

Datum: _____

Allgemeines

Landungen: _____

Bordbuch; Eintragungen

Mot.Betr.Std: _____

Flughandbuch; Wägedaten

Wartungshandbuch; Ausrüstungsliste, Betriebszeitenübersicht, Einstelldaten, LTA/TM-Übersicht

Erkennungsschild: Zustand

Kennzeichen, Warnlackierung auf Rumpf, Flügel: Zustand

Hoheitsabzeichen: Zustand

Flügel

Oberfläche: Lackrisse, Blasen, Pflegezustand

Schale: Risse, Delaminationen, Welligkeit, innen trocken, Fremdkörper

Nase: Risse, Verklebung

Hinterkante: Verklebung

Belüftungs-, Entwässerungslöcher: frei

Holmstummel: Beschädigungen, weiße Stellen

Wurzelrippen: weiße Stellen, Verklebung

Beschläge: Beschädigungen, Korrosion, Oberflächenschutz

Übergabehebel: Leichtgängigkeit, Spiel, Sicherungen

Querruderantrieb (Handlochdeckel öffnen): Leichtgängigkeit, Spiel, Sicherungen

Querruder: Außenhaut, Lagerung, Spaltabklebung

Bremsklappenantrieb mit Armen: Leichtgängigkeit, Spiel, Sicherungen

Bremsklappen: Abdeckungen, Klappenkörper

| Banstandung | Rumpf (Triebwerk bzw. Segelflugverkleidung abgebaut, gepolsterte Sitzwanne herausgenommen) |
|-------------|---|
| ja | |
| nein | |
| | Oberfläche: Lackrisse, Blasen, Pflegezustand |
| | Schale: Risse, Delaminationen, Welligkeit |
| | Klebenaht (bes. Unterseite): Risse |
| | Belüftungs-, Entwässerungslöcher: frei |
| | Stauraum, Statikbohrungen, Düsenhalterung: frei, sauber |
| | eingeharzte Sitzschale, Spanten, Böden, Wände, Radkasten: Risse, Delaminationen, weiße Stellen |
| | Plexiglashaube, Haubenrahmen, Notsichtfenster: blinde Stellen, Risse, Beschädigungen |
| | Hauben-Aufhängung, Verriegelung, Notabwurf, Gasfedern: Funktion, Leichtgängigkeit, Zustand |
| | Führerraum, Innenräume: Fremdkörper, Nässe, Sauberkeit, Auskleidungen fest |
| | Belüftung: Leichtgängigkeit, Zustand |
| | Batterie-Halterung vorn, hinten: Sauberkeit, Zustand |
| | Querkraftbolzen: Schäden, Spiel |
| | Triebwerksgewindebuchsen: fester Sitz, Sauberkeit |
| | Steckverbindung, Schnellverschluß Segelflugverkleidung: fester Sitz, Funktion |
| | Leckstoffableitungen: sauber, frei |
| | Seitenflossensteg: Schäden |
| | Höhenleitwerksanschluß: Schäden, fester Sitz, Sicherung |
| | Seitenruderlagerung: fester Sitz, Spiel |

| Beanstandung | | Höhenleitwerk |
|--------------------------|--------------------------|--|
| ja | nein | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Oberfläche: Lackrisse, Blasen, Pflegezustand |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Schale: Risse, Delaminationen, Welligkeit, innen trocken, Fremdkörper |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Nase: Risse, Verklebung |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Hinterkante: Verklebung |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Belüftungs-, Entwässerungslöcher: frei |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Endsteg: Schäden |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Rumpfanschlußbeschläge: Beschädigungen, Korrosion, Oberflächenschutz, fester Sitz |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Ruderlager: fester Sitz, Spiel |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Antriebsfinger: fester Sitz, Schäden |

Seitenruder

| | | |
|--------------------------|--------------------------|--|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Oberfläche: Lackrisse, Blasen, Pflegezustand |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Schale: Risse, Delaminationen, Welligkeit, innen trocken, Fremdkörper |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Nase: Risse, Verklebung |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Hinterkante: Verklebung |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Belüftungs-, Entwässerungslöcher: frei |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Ruderlager: fester Sitz, Spiel |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Antriebsbeschlag: fest |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Massenausgleichsgewichte: fest |

| Beanstandung | <u>Fahrwerk</u> | |
|--------------|-----------------|--|
| | ja | nein |
| | | Hauptfahrwerksschwinge: Lagerung, Spiel, Beschädigungen Korrosion |
| | | Federelemente: Zustand, Zeitablauf |
| | | Reifen: Verschleiß |
| | | Rutschmarkierung: i.O. |
| | | Nabe: äußerer Zustand, Schäden |
| | | Bremsanlage: Bremsseil, Wirksamkeit |
| | | Spornrad: Verschleiß, Schäden |
| | | Einziehfahrwerk auf Funktion prüfen (wenn eingebaut) |

Steuerung und Bedieneinrichtungen

| | | |
|--|--|---|
| | | Handsteuer: Sicherungen, Spiel |
| | | Höhensteuerung: Sicherungen, Freigängigkeit, Spiel |
| | | Trimmung: Sicherung, Einstellung der Reibung (muß in Mittelstellung bei Knüppelvollausschlag stehen bleiben) |
| | | Quersteuerung: Sicherungen, Freigängigkeit, Spiel |
| | | Fußsteuer: Pedalverstellung leichtgängig, Sicherungen, Befestigung |
| | | Seitensteuerung: Verschleiß Steuerseile, Seilführungen, Anschlüsse |
| | | Bremsklappenanlage: Sicherungen, Spiel, Verriegelung, |
| | | Ausklinkvorrichtung: Sicherungen, Anschlüsse |
| | | Haubenverschluß: fester Sitz, Sicherungen, Gängigkeit |
| | | Haubennotabwurf: fester Sitz, Sicherungen, Funktion (Vorsicht bei Funktionstest, 2. Mann erforderlich) |
| | | Belüftung: Leichtgängigkeit |

| Beanstandung ja nein | <u>Ausrüstung</u> |
|---------------------------|--|
| — | Mindestinstrumentierung: Farbmarkierungen, Anschlüsse, Befestigung, Funktion |
| — | Zusatzinstrumentierung: Anschlüsse, Befestigung, Funktion |
| — | Kompaß: Befestigung, Funktion, Steuerkurstabelle |
| — | Gerätemarkierungen: deutlich erkennbar |
| — | Schlauchleitungen: Porosität, Knickstellen, Fremdkörper |
| — | Kompensationsdüse: Halterung, Zustand |
| — | Ausgleichsgefäße: Befestigung, Dichtigkeit |
| — | Sprechfunkgerät mit Halterung: Befestigung, elektr. Anschluß, Funktion (Sprechprobe) |
| — | Antenne: Befestigung, Antennenkabel |
| — | Batterie: Zustand (Pole), Zeitablauf, Halterungen, el. Anschlüsse |
| — | Mikrofon, Lautsprecher: Befestigung, Beschädigungen |
| — | Elektrische Anlage: Zustand und Befestigung der Verkabelung, Anschlüsse |
| — | Bugkupplung: Sauberkeit, Funktion, Zeitablauf |
| — | Schwerpunktkupplung: Sauberkeit, Funktion, Selbstauslösung, Zeitablauf |
| — | Anschnallgurte: Befestigung, Zustand, Zeitablauf, Funktion des Gurtschlosses |
| — | Hinweisschilder, Beschriftungen: Vollständigkeit, gute Lesbarkeit |
| — | Farbmarkierung der Bediengriffe: Abnutzung |
| — | gepolsterte Sitzwanne: Zustand |
| — | Seitentasche: Zustand, Befestigung |
| — | Kraftstoffsäcke auf Beschädigung und Dichtigkeit prüfen (falls eingebaut) |

| Beanstandung | | <u>Motorsegler aufgerüstet</u> |
|--------------------------|--------------------------|--|
| ja | nein | |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Flügelaufhängung: Spiel Hauptbolzen, Querkraftbolzen, Tangentialspiel, Sicherungen der Hauptbolzengriffe |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Höhenleitwerksaufhängung: Spiel Bolzen vorn, Spielfreiheit Konusbolzen, Funktion automatische Sicherung |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Steuerung: Freigängigkeit, Reibung, Spiel |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Rüder: Neutralstellung, Ausschläge, Anschläge |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Verbindungs- und Sicherungselemente: Zustand |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Radbremse: Einstellung, Funktion |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Bremsklappen: Verknüpfung, Passung der Abdeckungen |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Fremdkörperkontrolle |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | entfernte Deckel, Verkleidungen, Abklebungen: wieder anbringen |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | Bordbuch: Kontrolle eintragen |

Beanstandungen und Behebung:

Alle Kontrollpunkte ohne Beanstandung bzw. behoben.

Datum: _____ Unterschrift: _____

Abschnitt 3 Ausrüstung

- 3.1 Einführung
- 3.2 Triebwerk
- 3.3 Flug- und Triebwerksüberwachungsgeräte
- 3.4 Sicherheitsausrüstung
- 3.5 Elektrische Ausrüstung
- 3.6 Fahrwerk
- 3.7 Schleppkupplungen
- 3.8 Zusatzausrüstung
- 3.9 Einbau zusätzlicher Ausrüstung
- 3.10 Magnetkompaß
- 3.11 Laufzeit- und Lebensdauerbeschränkungen
- 3.12 Beschriftungen und Markierungen
- 3.13 Ausrüstungsliste
- 3.14 Betriebszeiten-Übersicht

3.1 Einführung

Dieser Abschnitt enthält die Listen, aus denen die in diesen Motorsegler einzubauende Ausrüstung ausgewählt werden muß. Die tatsächlich eingebaute Ausrüstung ist in der "Ausrüstungsliste", Lebensdauerbeschränkungen für eingebaute Teile und Geräte sind in der "Betriebszeitenübersicht" am Ende dieses Abschnitts angegeben. Beide müssen bei Aus- bzw. Einbau von Teilen und Geräten aktualisiert werden.

3.2 Triebwerk

| Benennung | Hersteller | Typ / Kennblatt / Spezifikation |
|-----------|------------|---------------------------------|
| Triebwerk | F & E | TOP Baureihe KIWI Kennbl. 5004 |

Triebwerks-Ausrüstung siehe Betriebs- und Wartungshandbuch
KIWI-TOP

3.3 Flug- und Triebwerksüberwachungsgeräte (Mindestausrüstung)

| Benennung | Hersteller | Typ / Kennblatt / Spezifikation |
|----------------------------------|--------------------------------|---|
| Fahrtmesser oder | Winter Winter | 6 FMS 221, 0÷250km/h, TS 10.210/14 7 FMS 221, 0÷250km/h, TS 10.210/18 |
| Höhenmesser oder oder | Winter Winter Unit.Inst. | 4 FGH 10, 0÷10000m, TS 10.220/46 4 FGH 20, 0÷10000m, TS 10.220/47 Mod. 5934, TSO C10b |
| Magnetkompaß | Airpath | C 2300 (L4) |
| Drehzahlmesser | VDO | 333.230.105.002, 0÷7000U/min |
| Rückspiegel | Valentin | F3-7011 |
| Betriebsstunden- zähler | Kübler | HK 07.20 |
| Zyl.Kopf-Temp.- Anzeiger oder | VDO VDO | 397.064.014.002, 0÷300°C 397.064.014.003, 100÷600°C |

3.4 Sicherheitsausrüstung

| Benennung | Hersteller | Typ / Kennblatt / Spezifikation |
|-----------------------------------|------------------------|--|
| Bauchgurt Schultergurt oder | Gadringer Gadringer | BAGU 5202, Kennbl. 40.070/32 SCHUGU 2700, Kennbl. 40.071/05 |
| Bauchgurt Schultergurt | Autoflug Autoflug | BAGU FAG-7A, Kennbl. 40.070/30 BAGU FAG-7B, Kennbl. 40.071/21 |

3.5 Elektrische Ausrüstung

| Benennung | Hersteller | Typ / Kennblatt / Spezifikation |
|------------------------------|---------------------|--|
| Triebwerks- bedieneinheit | Ing.-Büro Becker | KMS 463 |
| Batterie | Hagen | HPS -12150 NB 12V/15Ah |
| Startschalter | Knitter | MST 106 F |
| Schmelz- sicherungen | | ø5x20, 0,5A/2A/3,15A/6,3A (mittel)- träge |
| Kabel | | LN9251, AWG17/AWG12 FLKF 3 mm ² , 16 mm ² |
| Klemmverbinder | AMP | Sytem Pidg |

3.6 Fahrwerk

| Benennung | Hersteller | Typ / Kennblatt / Spezifikation |
|--------------------|------------------------------|----------------------------------|
| Bremsrad Reifen | Tost Goodyear | 5"-Standard 113-20 5.00-5 6PR |
| Spornrad Reifen | Herrmann Continen- tal | Polyamid-Standard 210 X 65 |

3.7 Schleppkupplungen

| Benennung | Hersteller | Typ / Kennblatt / Spezifikation |
|-------------------------------|--------------|---------------------------------|
| Bugkupplung oder | Tost Tost | E 75 60.230/1 E 85 60.230/1 |
| Schwerpunkt- kupplung oder | Tost Tost | G 73 60.230/2 G 88 60.230/2 |

3.8 Zusatzausrüstung (wahlweise)

| Benennung | Hersteller | Typ / Kennblatt / Spezifikation |
|-------------------------------|--------------|---|
| El. Wendezeiger mit Scheinlot | Gauting | WZ 402/31 |
| Variometer | Winter | 5StV5, $\pm 5\text{m/s}$, TS 10.230/13 5StVM, $\pm 5\text{m/s}$, TS 10.230/14 |
| 1. Variometer | verschiedene | verschiedene mit Platzbedarf von 1 oder 2 großen Normgehäusen max. Stromaufnahme 2A, Funk und Kompass darf nicht gestört werden |
| Sprechfunkgerät | Becker | AR 3201, Kennbl. 10.911/76 |
| oder | W.Dittel | FSG-40 System, Kennbl. 10.911/45 FSG-50, Kennbl. 10.911/71 FSG-60M, FSG-60, Kennbl. 10.911/72 FSG-70 System, Kennbl. 10.911/81 |
| oder | Avi.Dittel | ATR 720 A, Kennbl. 10.911/74 ATR 720 B, Kennbl. 10.911/80 ATR 720 C, Kennbl. 10.911/83 |
| Comm-Antenne | W. Dittel | Sperrtopf-Antenne ZT 007 |
| Mikrofon | Holmberg | MN 670-16 dyn.200 Ω |
| Lautsprecher | Peiker | KL1 4 Ω , 5-6W |
| Notfunksender | NARCO | ELT 10, Kennbl. 10.915/3 |
| oder | Pointer | Mod. 3000, Kennbl. 10.9115/6 |
| beschleunigungsmesser | Gauting | BM-470-L |
| Umschalter für Kompens.-Düse | Kuhnke | 46.001 |
| Kompens.-Düse | verschiedene | versch. für Anbringung an Seitenflossenhalterung $\varnothing 8\text{ mm}$ |
| Zusatztanks | Heimann | HFK T-LF, Zchn.-Nr. 3/12/89 |

3.9 Einbau zusätzlicher Ausrüstung

Sofern es sich nicht um in 3.2 bis 3.8 aufgeführte Geräte handelt, wird mit dem Einbau zusätzlicher Ausrüstung eine "Änderung am Stück" vorgenommen. Dabei sind zwei Möglichkeiten zu unterscheiden:

1. Der Einbau ist ohne Auswirkung auf die Lufttüchtigkeit, dann kann er, sofern er fachgerecht durchgeführt wird und die Sicherheit nicht beeinträchtigt, ohne weitere Formalitäten durchgeführt werden ("Kleine Änderung").
Beispiel: Borduhr
2. Er könnte Auswirkungen auf die Lufttüchtigkeit haben, dann handelt es sich um eine "Große Änderung", die vor der Durchführung bei der Zulassungsbehörde beantragt werden muß.
Beispiel: Änderungen im Flughandbuch.

Grundsätzlich muß beim Einbau zusätzlicher Ausrüstung ein lizenziierter Prüfer hinzugezogen werden. Dieser beurteilt, ob durch den Einbau die Flugsicherheit gefährdet sein könnte, ergänzt das Ausrüstungsverzeichnis, falls nötig auch die Betriebszeitenübersicht, und erstellt einen neuen Wägebericht.

3.10 Magnetkompaß

Der normale Anbringungsort des Magnetkompasses ist die mittlere Position der obersten Instrumentenreihe im Instrumentenpilz. Bei einer umfangreichen Instrumentierung kann er auch mit Hilfe eines vom Hersteller gelieferten Befestigungswinkel auf der Abdeckung des Instrumentenpilzes angebracht werden.

Die folgende Seite ist der Kompensierbericht. Aus diesem geht die aktuelle Ablenkung des Kompasses hervor. Nach jedem Kompensieren muß ein neuer Kompensierbericht von einem lizenzierten Prüfer erstellt werden und, wenn der Maximalwert der Ablenkung nicht unter 5° liegt, eine entsprechende Steuerkurs-tabelle auf dem Instrumentenbrett angebracht werden.

Damit eine korrekte Anzeige gewährleistet ist, muß der Kompaß in jährlichem Abstand neu kompensiert werden.

Eine neue Kompensierung ist auch erforderlich, wenn

- die Instrumentierung geändert wurde,
- Veränderungen an der elektrischen Anlage vorgenommen wurden,
- der Kompaß äußeren Magnetfeldern ausgesetzt war,
- der Verdacht auftritt, die Kompaßanzeige könnte aus anderen Gründen nicht mehr korrekt sein.

Kompensier-Bericht

Kennzeichen: _____

Restablenkung

bei:

Haupt-/Spornrad
am Boden

Triebwerk
eingefahren

Sprechfunkgerät
El. Variometer
Wendezeiger
eingeschaltet

Kabinenhaube
geschlossen

| soll | ist (= Steuerkurs) | Ablenkung (soll-ist) |
|------|-----------------------|-------------------------|
| 0° | ° | ° |
| 30° | ° | ° |
| 60° | ° | ° |
| 90° | ° | ° |
| 120° | ° | ° |
| 150° | ° | ° |
| 180° | ° | ° |
| 210° | ° | ° |
| 240° | ° | ° |
| 270° | ° | ° |
| 300° | ° | ° |
| 330° | ° | ° |

Tabelle für Instrumentenbrett

nicht erforderlich
(Ablenkung < 5°)

wurde angebracht

| FÜR | N | 30 | 60 | 0 | 120 | 150 |
|--------|---|-----|-----|---|-----|-----|
| STEURE | | | | | | |
| FÜR | S | 210 | 240 | W | 300 | 330 |
| STEURE | | | | | | |

Datum: _____

Unterschrift: _____

3.11 Laufzeit- und Lebensdauerbeschränkungen

Die verbindlichen Nachprüf-, Überholungs- oder Austausch-Termine sind in 3.14 "Betriebszeiten-Übersicht" angegeben, die anlässlich der Stückprüfung erstellt wurde und bei Nachprüfungen fortzuführen ist.

Es handelt sich dabei um

- Triebwerk (300 Motor-Betriebs-Stunden oder 10 Jahre)
- Triebwerkssteuergerät (wie Triebwerk)
- Batterie (5 Jahre)
- Anschnallgurte (12 Jahre)
- Schleppkupplungen
(Bugkupplung 2000 Starts oder 48 Monate)
(Schwerpunktkupplung 2000 Starts oder 48 Monate)
- FW-Federelemente (5 Jahre)
- Zusatztanks unter Berücksichtigung der Einbau- und Prüfanweisung für HFK T-LF vom 30.12.89

sowie u.U. um Teile der Zusatzausrüstung (z.B. Batterie des Notfunkgeräts).

3.12 Beschriftungen und Markierungen

Cockpit-Bordwand:

Nähe Fahrtmesser:

| BELADEPLAN | | | |
|---|------|------|----|
| Höchste Gesamtzuladung: | | | kg |
| Davon im Führersitz | max: | | kg |
| (Pilot mit Fallschirm) | min: | | kg |
| als Kraftstoff | max: | 8 | kg |
| in Flügeltanks ¹⁾ | max: | 11,5 | kg |
| lose Ausrüstung | max: | Rest | |
| Piloten, die mit Fallschirm weniger als min. angeg. wiegen, müssen die fehlende Masse durch Trimmballast ausgleichen! | | | |

| Höhe | VNE. IAS |
|-----------|----------|
| 0-2000 | 230 |
| 2000-4000 | 185 |
| 4000-6000 | 165 |
| 6000-8000 | 150 |

Batterie-Halterung vorn:

Neben Tankverschluß:

| |
|--|
| Einbau von Trimmballast |
| Haltebügel der Batterie durch Trimmgewicht ersetzen |
| 1 kg an der Batteriehalterung ersetzt 2,5 kg im Führersitz |

| |
|--|
| 11,3 l 2-Takt-Mischung 33:1 |
| zwischen Auto-Super min. 97 Okt. (ROZ) verbleit oder AVGAS 100 LL und Marken-Zweitaktöl |

neben Kraftstoffanzeige:

Schottwand über Stauraum:

| | |
|------------------------------|--------------------|
| Ausfliegbare Kraftstoffmenge | 10 Liter |
|------------------------------|--------------------|

| |
|------------------------------------|
| Stauraumbelastung max. 5 kg |
|------------------------------------|

Cockpit-Bordwand:

| Höchstzulässige Geschwindigkeit | |
|----------------------------------|----------|
| für Windenstart | 150 km/h |
| für Flugzeugschlepp | 150 km/h |
| mit Triebw. ausgefahren | 150 km/h |
| Manövergeschwindigkeit | 150 km/h |
| für Fahrwerkfahren ¹⁾ | 160 km/h |

Am Hauptrad:

Am Spornrad:

Reifendruck max. 2,5 bar

Reifendruck max. 1,5 bar

An der SP-Kupplung:

An der Bugkupplung:

Sollbruchstelle 500±50 daN

Sollbruchstelle 500±50 daN

Am Gashebel:

(hinten)

Am Choke:

(vorne)

Gashebel

EIN

Choke

AUS

Schalter am Motorbedienpanel:

Startersicherung:

EIN

EIN

AUF

Starter 35A

S
HC
AH
UA
PL
TT
-E
R

S
C
ZH
ÜA
NL
DT
-E
R

M
HO
UT
BO
-R

AB

Sicherungen:

Comm 3,15A

Wendez. 2A

Vario 2A

Hubmotor 6,3A

Steuerung 0,5A

0,8

AUS

AUS

Starter

Am Starterknopf:

Am Schalter der
Pumpe der Zusätz-
tanks :

Am Brandhahn

Zyl.-K.-Temp.-Messgerät:

EIN

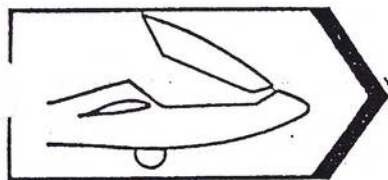
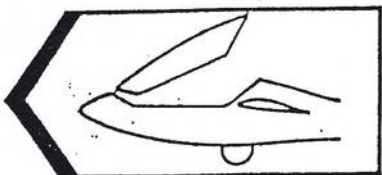
P
U
M
P
E

Brandhahn
nach vorn: AUF
nach oben: ZU

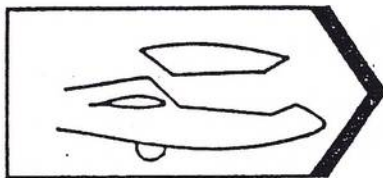
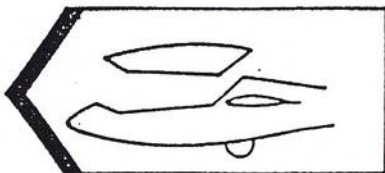
Zyl.-k.-temp.

AUS

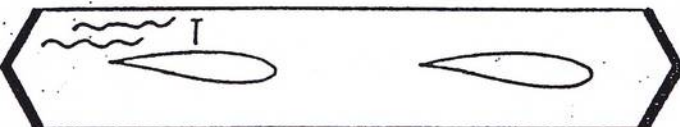
Hauben-Verriegelung
links/rechts:



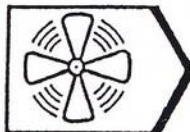
Hauben-Notabwurf
links/rechts:



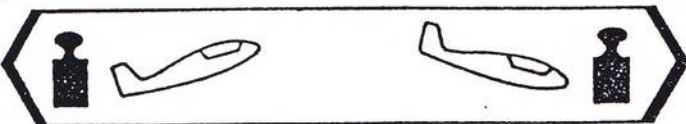
Bremsklappengriff:



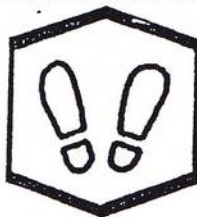
Lüftung:



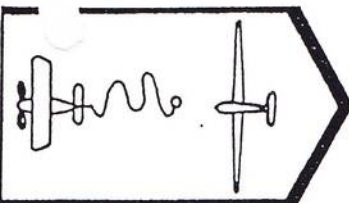
Trimmhebel:



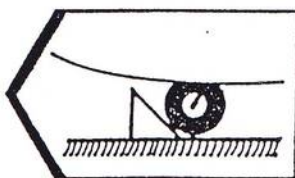
Pedalverstellung:



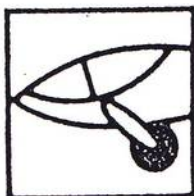
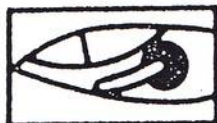
Auslinkvorrichtung:



Radbremse:



Einziehfahrwerk:
(falls eingebaut)



3.13 Ausrüstungsliste

Seite 3-15 ist die Ausrüstungsliste. Hier sind alle in den Motorsegler eingebauten Ausrüstungsgegenstände erfaßt. Bei jeder Änderung der Ausrüstung (Einbau, Ausbau, Austausch) ist die Ausrüstungsliste von einem lizenzierten Prüfer zu aktualisieren, der auch darüber entscheidet, ob auf Grundlage der geänderten Ausrüstungsliste ein neuer Wägebericht zu erstellen ist.

3.14 Betriebszeiten-Übersicht

Seite 3-16 ist die Betriebszeitenübersicht. Hier sind die Laufzeiten und Austauschtermine aller in den Motorsegler eingebauten Teile und Geräte mit Lebensdauer- oder Betriebszeit-Beschränkung erfaßt. Die Austauschtermine sind laufend zu überwachen. Nach erfolgtem Austausch ist die Betriebszeiten-Übersicht von einem lizenzierten Prüfer zu aktualisieren.

Ausrüstungsliste

Kennzeichen: _____

| Gerät | Hersteller, Typ | Werk-Nr. | Einbauort |
|-------------------------------|----------------------------------|----------|-----------------------|
| 1 Triebwerk | F+E TOP Baureihe KIWI | | Rumpfrücken |
| 1 Fahrtmesser | Winter 6FMS 221 | | Instr.-brett |
| 1 Höhenmesser | Winter 4FGH 10 | | Instr.-brett |
| 1 Magnetkompass | Airpath | | Instr.-brett |
| 1 Stauscheiben- variometer | Winter 5StV 5 | | Instr.-brett |
| 1 TW-Bedienein- heit | Fa. Becker KMS 463.2 | | Mot.-Bedien- panel |
| 1 Drehzahl- messer | VDO 333.250/105/002 | | Mot.-Bedien- panel |
| 1 Zyl.-kopf- temp.-messer | VDO 397.064/014/002 | | Mot.-Bedien- panel |
| 1 Betr.-std.- zähler | Kübler HK 07.20 | | Mot.-Bedien- panel |
| 1 Startschalter | Knitter MST 106 F | | Steuer- knüppel |
| 1 Rückspiegel | Valentin F3-7011 | | Haubenrahmen |
| 1 Bauchgurt | Autoflug Bagu FAG-7D-0 | | Sitzwanne |
| 1 Schultergurt | " Schugu FAG-7H-0 | | Rückenlehne |
| 1 Batterie | Hagen HPS-12150 NB 12 V 15 Ah | | Rumpfbug |

Datum: _____

Unterschrift: _____

Betriebszeiten-Übersicht

Kennzeichen: _____

| Benennung | Werk-Nr. | Zulässige Laufzeit | Einbau am/bei | fälliger Ausbau | Prüf- verm. |
|-------------------------------------|----------|------------------------|---------------|-----------------|----------------|
| Triebwerk F+E KIWI-TOP | | 300 Mot-h o.10Jahre | | | |
| Triebw.Steuerger. Becker KMS 463 | | 300 Mot-h o.10Jahre | | | |
| Batterie Hagen HPS 12150 | | 5 Jahre | | | |
| Autoflug BAGU FAG-7D-0 | | 12 Jahre | | | |
| Autoflug SchuGu FAG-7H-0 | | 12 Jahre | | | |
| Bugkupplung Tost E 85 | | 4Jahre o. 2000Start | | | |
| Sicherheitskuppl. Tost G 88 | | 4Jahre o. 2000Start | | | |
| FW-Federelemente MGW TO 55/55 | | 5 Jahre | | | |
| Zusatztanks (falls eingebaut) | | 4 Jahre | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

Datum: _____

Unterschrift: _____

Abschnitt 4

Reparaturanweisung

- 4.1 Einführung
- 4.2 Klassifizierung von Schäden
- 4.3 Materialien für kleine Reparaturen
- 4.4 Vereinfachter Gewebebelegungsplan
- 4.5 Reparaturen von Oberflächenschäden
- 4.6 Reparaturen von Faserverbundbauteilen
- 4.7 Reparaturen von Beschlagteilen
- 4.8 Große Reparaturen

4.1 Einführung

Dieser Abschnitt enthält Anweisungen, wie im Falle einer Beschädigung des Motorseglers vorzugehen ist. Es werden Kriterien dafür genannt, ob eine Beschädigung eine "kleine Reparatur" oder eine "große Reparatur" erfordert. Für kleine Reparaturen werden die erforderlichen Angaben über dafür notwendige Materialien, Gewebebelegungen und anzuwendenden Verfahren gemacht.

Bei jeder Reparatur ist Voraussetzung, daß derjenige, der die Reparatur durchführt, über die nötigen Fachkenntnisse und Erfahrungen verfügt. Daher geht dieser Abschnitt nicht auf werkstoffkundliche Aspekte, Grundlagen anwendbarer Verfahren oder einschlägige Arbeitsregeln ein. Die Angaben versorgen jedoch den Fachmann mit allen notwendigen Informationen und versetzen ihn in die Lage, Reparaturen so durchzuführen, daß die ursprüngliche Zuverlässigkeit und Leistung des Motorseglers wieder hergestellt wird.

4.2 Klassifizierung von Schäden

Es ist ein typisches Merkmal der Faserverbund-Schalenbauweise, daß die Außenhaut von Flügeln, Rumpf und Leitwerken mit oder sogar ausschließlich zur Übertragung der Hauptkraftflüsse herangezogen wird. Nebenstrukturen sind daher nur in geringem Umfang vorhanden:

- Ruder und Klappen
- Instrumentenpliz mit Abdeckung
- Haubenrahmen
- Einlegewanne des Sitzes
- Triebwerksunterteil
- Motorverkleidung
- Segelflugverkleidung
- Radverkleidung

Alle anderen strukturellen Teile zählen aus oben genanntem Grund zur Hauptstruktur.

Da von diesen Teilen die Festigkeit des Motorseglers abhängt, stellen Reparaturen an ihnen - sofern es sich nicht nur um kleine Schäden handelt - besondere Anforderungen. Sie werden deshalb als "große Reparaturen" eingestuft, die nur beim Hersteller oder einem luftfahrttechnischen Betrieb mit entsprechender Anerkennung durchgeführt werden dürfen (siehe 4.8).

"Kleine Reparaturen" können vom Halter des Motorseglers selbst durchgeführt werden, sofern bei ihm die notwendige Fachkenntnis und Erfahrung gegeben ist. Dies kann in der Regel nur dann angenommen werden, wenn eine entsprechende berufliche Tätigkeit oder der erfolgreiche Besuch geeigneter Lehrgänge oder Seminare nachgewiesen werden kann.

Auch bei kleinen Reparaturen wird es in der Regel erforderlich sein, einen lizenzierten Prüfer hinzuzuziehen, damit dieser

- die Struktur auf möglicherweise nicht ohne weiteres sichtbare Sekundärschäden untersucht,
- im Zweifel über die Klassifizierung des Schadens entscheidet,
- falls nötig die Ruder neu auswiegt (siehe 2.8.1) und einen neuen Wägebericht (siehe 2.7) und/oder Einstellbericht (siehe 1.4) erstellt.

Kleine Schäden, die durch kleine Reparaturen behoben werden können, sind:

- Oberflächenschäden, die nur Spachtel- und Lackierarbeiten erfordern
- Schäden an Teilen der Nebenstruktur (siehe oben), mit Ausnahme von Höhen-, Quer- und Seitenruder
- Schäden an Teilen der Hauptstruktur und an Rudern, sofern die größte Ausdehnung des Schadens folgende Grenzen nicht überschreitet:
 - 5 cm bei Leitwerksträger, Quer- und Höhenruder,
 - 10 cm bei Flügelschalen, Seitenruder und Rumpfvorderteil,
 - 20 cm in der Rumpunterseite im Cockpitbereich, nicht jedoch im Bereich von Holmen, Gurten, Spanten, Rippen und besonderen Verstärkungen (siehe 4.4)
- Austausch beschädigter Beschlags- und Steuerungsteile, sofern diese nicht in die Faserverbundstruktur einlaminiert sind

4.3 Materialien für kleine Reparaturen

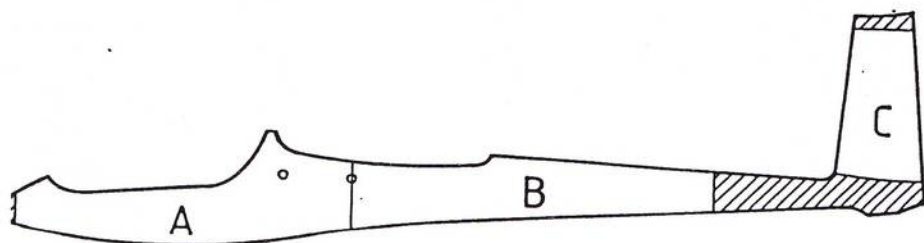
| Material | Handelsbezeichnung | Anwendung |
|-------------------|--|------------------------------------|
| Glasgewebe | Interglas 92110 I550 | Laminataufbau |
| Glasgewebe | Interglas 92125 I550 | Laminataufbau |
| Glasgewebe | Interglas 92140 I550 | Laminataufbau |
| Glasgewebe | Interglas 92146 I550 | Laminataufbau |
| Lasrovings | Gevetex EC9-756tex-K43 | Verstärkungen |
| Stützstoff | Divynycell H 60 | Kerne in Sandwichschalen |
| Epoxidharz | Bakelite L 20 | Laminier- und Klebeharz |
| Härter | Bakelite VE 2896 | 18:100 Gew% mit L 20 |
| Härter | Bakelite H 91 | 27:100 Gew% mit L 20 |
| Füllstoff | Baumwollflocken FL 1 f | Klebeharz (mit L 20) |
| Füllstoff | Microballoons braun | Leichtspachtel (aus L 20) |
| Spachtel | Ferroelastic weiß | Feinspachtel |
| Härter | BP-Paste | 2% in Ferroelastic |
| Füller | Percotex weiß | Grundierung für Vetropfen |
| Zusatzlack | 504-04040 | 1:5 mit Percotex |
| Verdünner | 3363 | bis 30% in Percotex |
| Polyester-Lack | Vetropfen Feinschicht Serie 711, paraffiniert, vorbeschleunigt | Oberflächenlackierung |
| Härter | MEKP HA2 20% in Styrol | 10% in Vetropfen |
| Verdünner | Äthylacetat | bis 10% in Vetropfen |
| Acryllack | Permacron Serie 257 | Kennzeichen usw. |
| Zusatzlack | 3344 (kurz) | 1:2 mit Permacron |
| Verdünner | 3363 | bis 10% in Permacron |
| Brandschutz-Farbe | Wiedoflugat N 56582/T 508, weiß | Innenseite der Motorverkleidung |
| Primer | Wied. N 53631/T 5-062 | Grundierung Metallteile |
| Decklack | Wied. N 53624/BAC 707 | Oberfläche Metallteile |
| Härter | Wied. N 39/1327 | 1:5 mit N 53631 1:3 mit N 53624 |

Sämtliche Reparaturmaterialien können beim Hersteller bezogen werden.

4.4 Vereinfachter Gewebebelegungsplan

Verstärkungen in besonders beanspruchten Bereichen und bei Krafteinleitungen (schraffierte Bereiche) sind nicht aufgeführt. Dort sind kleine Reparaturen nicht zulässig. Die Reihenfolge der nachstehenden Gewebebelegungen gilt immer von außen nach innen!

ump f



A Vorderteil

1 Lage 92 110 diagonal
1 Lage 92 146 längs
2 Lagen 92 125 diagonal
1 Lage 92 146 längs

B Leitwerksträger (bis 1 m vor Seitenflosse)

1 Lage 92 110 diagonal
1 Lage 92 146 längs
6 mm H 60
1 Lage 92 125 diagonal

C Seitenflosse

1 Lage 92 110 diagonal
1 Lage 92 125 diagonal
6 mm H 60
1 Lage 92 125 diagonal

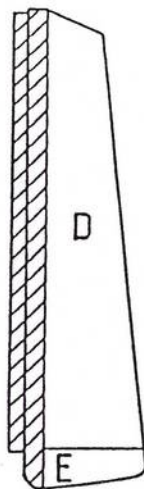
Seitenruder

D Schale

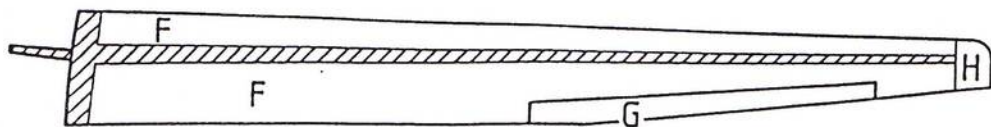
1 Lage 92 110 gerade
6 mm H 60
1 Lage 92 110 diagonal

E Randbogen (unten)

1 Lage 92 110 gerade
2 Lagen 92 125 gerade
1 Lage 92 125 diagonal



Flügel



F Schale

1 Lage 92 110 diagonal
1 Lage 92 125 diagonal
6 mm H 60
1 Lage 92 125 diagonal

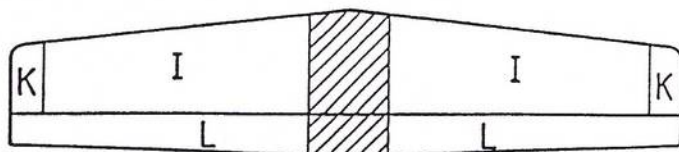
G Querruder

1 Lage 92 110 diagonal
1 Lage 92 110 gerade
6 mm H 60
1 Lage 92 110 diagonal

H Spitze

1 Lage 92 110 diagonal
3 Lagen 92 125 diagonal
1 Lage
1 Lage

Höhenleitwerk



I Höhenflosse

2 Lagen 92 110 diagonal
6 mm H 60
1 Lage 92 110 diagonal

K Randbogen

2 Lagen 92 110 diagonal
2 Lagen 92 125 diagonal
1 Lage 92 110 diagonal

L Höhenruder

2 Lagen 92 110 diagonal
6 mm H 60
1 Lage 92 110 diagonal

Instrumentenpilz 5 Lagen 92 125 diagonal

I-Pilz-Abdeckung 1 Lage 92 110 + 1 Lage 92 125, diagonal

Haubenrahmen Querschnitt ausgefüllt mit Glasrovings

Einlegewanne Sitz 2 Lagen 92 125 diagonal

Triebwerksunterteil
(nicht Tankbereich) 3 Lagen 92 125 diagonal

Motorabdeckung 1 Lage 92 110 + 2 Lagen 92 125, diagonal

Segelflugverkleidung 1 Lage 92 110 + 2 Lagen 92 125, diagonal

Radverkleidung 1 Lage 92 110 + 2 Lagen 92 125, diagonal

4.5 Reparaturen von Oberflächenschäden

Oberflächenarbeiten werden erforderlich

- bei Lackrissen, Kratzern, Schrammen u.ä.
- bei großflächiger Schädigung der Lackoberfläche (siehe 2.4.1)
- nach Reparatur darunter liegender Laminatschichten.

Bei Rissen in der Lackoberfläche ist sicherzustellen (ggf. durch Aufschleifen), daß das darunter liegende Laminat nicht ebenfalls beschädigt ist.

Bei Oberflächenarbeiten muß immer darauf geachtet werden, daß die ursprüngliche Oberflächenkontur beibehalten und Oberflächenwelligkeit vermieden wird. Andernfalls könnten sich Leistungen und Flugeigenschaften des Motorseglers nachteilig ändern.

Abschleifen des Lacks

Alte Lackschichten werden grundsätzlich trocken abgeschliffen, beginnend mit Körnung 40, wobei anfangs zur Arbeitserleichterung Band- oder Schwingschleifer verwendet werden können. Mit zunehmendem Abtrag wird auf feinere Körnungen (60, 80, 120) übergegangen. Sobald der Grund erreicht ist, darf nur noch in Handarbeit und mit äußerster Vorsicht weitergeschliffen werden, damit die oberste Laminatschicht nicht verletzt wird. Sollte sie angeschliffen werden, muß sie fachgerecht repariert werden (siehe 4.6).

J.U. läßt sich zeitraubende Schleifarbeit nahe des Faserverbundes einsparen, wenn die oberste Laminatschicht (Gewebe 92110) vorsichtig abgeschält und neu auflaminiert wird.

Spachteln

Größere Unebenheiten werden mit einer sehr trockenen Masse aus Microballoons und Epoxidharz L 20 ausgespachtelt (Oberfläche vorher mit reinem Harz benetzen). Gegenüber fertigem Polyester-spachtel spart dies erhebliches Gewicht. Über Nacht härten lassen, trocken verschleifen (Körnung 80). Anschließend Spachteln mit Polyester-Feinspachtel Ferroelastic weiß und trocken verschleifen (Körnung 150). Nach Bedarf wiederholen, bis eine gleichmäßige Oberfläche ohne Lunker und Wellen entstanden ist.

Grundieren

Oberfläche von Schleifstaub säubern. Grundieren (größere Flächen mit der Spritzpistole, kleinere mit weichem Pinsel) mit Percotex Füller weiß. Trocken verschleifen (Körnung 280).

Auf Grundieren mit Percotex kann bei kleinen Reparaturstellen auch verzichtet werden. Jedoch muß die Oberfläche dann frei von Poren sein, und es besteht die Möglichkeit, daß dunkle Stellen durch den Polyesterlack durchscheinen.

ackieren

Die Polyester-Feinschicht muß vorbeschleunigt und paraffiniert sein. Ohne Beschleuniger springt die Härtingsreaktion bei Raumtemperatur nicht an; ohne Paraffin inhibiert der Luftsauerstoff die Vernetzung und die Oberfläche härtet nicht klebfrei aus.

Für die Verarbeitung müssen sowohl Bauteil, als auch Lack und Umgebungsluft eine Temperatur von 20-25°C haben.

Oberfläche von Schleifstaub säubern. Lackieren (größere Flächen mit der Spritzpistole, kleinere mit weichem Pinsel), falls erforderlich in mehreren Gängen (dazwischen angelieren lassen), bis eine Schichtstärke von ca. 0,5 mm erreicht ist.

Nach der Aushärtung naß schleifen (mehrere Durchgänge mit Körnung 360 / 600 / 800), bis eine gleichmäßige, wellenfreie, seidengänzende Oberfläche entstanden ist.

Polieren

Geschliffene Polyesterlack-Oberflächen müssen durch Schwabbeln versiegelt werden. Unterbleibt dies, so kann Feuchtigkeit ungehindert eindringen und die neue Oberfläche in Zusammenwirkung mit UV-Strahlung in relativ kurzer Zeit zerstören.

Zum Schwabbeln ist eine Schwabbelmaschine erforderlich (langsamlaufender Winkelschleifer, 1000 bis höchstens 2000 U/min, bestückt mit Schwabbelnscheibe).

Mit der laufenden Scheibe wird vom Wachsblock Hartwachs abgenommen und anschließend auf die Bauteiloberfläche aufgebracht. Der Anpreßdruck muß dabei so bemessen werden, daß ausreichende Reibungswärme entsteht, die das Wachs zum Schmelzen bringt, so daß es in die Oberfläche eindringt und diese versiegelt. Andererseits darf der Druck nicht so hoch sein bzw. so lange auf einer Stelle poliert werden, daß es zu einer Überhitzung kommt; Ablösen der Lackschicht vom Laminat (Unebenheiten, Blasen) wäre die Folge.

Geeignetes Schwabbelwachs sowie Schwabbelnscheiben können beim Motorsegler-Hersteller bezogen werden.

4.6 Reparaturen von Faserverbundbauteilen

Allgemeines

Beschädigungen an Faserverbundbauteilen müssen sehr genau untersucht und Reparaturen mit größter Sorgfalt durchgeführt werden.

Relativ unproblematisch sind Beschädigungen, die durch örtlich begrenzte Gewalteinwirkung hervorgerufen worden sind.

Beispiel:

Stein im Landeacker verursacht Riß im Rumpfvorderteil.

Schwieriger ist die Beurteilung des Schadens, wenn die Struktur durch Überschreitung ihrer Tragfähigkeit geschädigt wurde.

Beispiel:

Riß im Leitwerksträger nach Drehlandung.

In solchen Fällen ist es durchaus möglich, daß Schäden auch in der weiteren Umgebung oder an anderen Stellen verursacht wurden, äußerlich aber gar nicht sichtbar sind.

Da bei Schalenbauteilen in erster Linie die Außenhaut trägt, bedeutet deren Beschädigung oder mangelhafte Reparatur gleichzeitig eine Schwächung der tragenden Struktur mit den entsprechenden Folgen für die Flugsicherheit.

Harz-Härter-Ansatz

Benutzen Sie für die Herstellung des Harz-Härter-Ansatzes eine zuverlässige Waage (vorher mit Eichgewicht überprüfen!) und saubere Gefäße.

Halten Sie das Mischungsverhältnis Harz : Härter auf max. 7,5% genau ein.

Im Verbund sollte das Verhältnis Fasergewicht : Harzgewicht bei ca. 50 : 50 liegen.

Gewebebelegung

Wie bei Sperrholz ist die Ausrichtung der einzelnen Glasfasern (längs oder diagonal) für die Festigkeit von großer Bedeutung.

Wieviele Gewebelagen erforderlich sind, um die Festigkeit an der Schadenstelle wiederherzustellen, können Sie dem vereinfachten Gewebebelegungsplan 4.4 entnehmen. Überzeugen Sie sich davon, daß die vorgefundene Belegung der dort angegebenen entspricht. Im Zweifelsfall brechen Sie ein Stück des beschädigten Laminats heraus und setzen es in Brand. Es verbrennt nur das Harz, das Glasgewebe bleibt übrig, und man kann Gewebetyp, Lagenzahl und Ausrichtung erkennen.

Stellen Sie eine abweichende Belegung fest, so befindet sich dort eine besondere Verstärkung und eine kleine Reparatur ist nicht zulässig.

Im Zweifel Kontakt mit dem Hersteller aufnehmen!

Gewebe-Überlappung

Folgende Überlappungs- bzw. Schäftbreiten müssen eingehalten werden:

| Gewebetyp | Überlappung pro Lage |
|-----------|------------------------------|
| 92 110 | min. 1,0 cm |
| 92 125 | min. 1,5 cm |
| 92 140 | min. 2,0 cm |
| 92 146 | min. 4,0 cm in Faserrichtung |

Tempervorschrift

Erst durch das Tempern wird im Kunststoff ein ausreichend hoher Vernetzungsgrad erreicht, um die bei der Dimensionierung zugrunde gelegten Festigkeitswerte zu gewährleisten.

Für die vollständige Auhärtung von Epoxidharz L 20 mit Härter VE 2896 muß folgende Vorschrift beachtet werden:

- Aushärtung bei Raumtempertur: min. 24 Std.
- Wärmebehandlung mit 60°C: min. 10 Std.

Die vorgeschriebene Temperatur von 60°C muß sehr genau eingehalten werden, weil nur wenig darüber der PVC-Hartschaum der Sandwichkerne weich wird und die Schale dann nicht mehr "steht".

Überzeugen Sie sich deshalb vor dem Tempern von der Schaltgeüigkeit und der Zuverlässigkeit des verwendeten Thermostaten und sorgen Sie für eine kontinuierliche Überwachung des Tempervorganges.

Durchführung der Reparaturarbeiten

Zur Vermeidung von Spannungskonzentrationen sollten abrupte Dickenunterschiede vermieden werden und möglichst ovale und runde Bereiche anstatt rechteckige ausgeschnitten werden. Wann immer möglich, soll der Übergang zum unbeschädigten Bereich allmählich erfolgen.

Schleifen Sie Reparaturstellen erst unmittelbar vor Auflegen des nassen Laminats an, damit kein Schmutz hinzutreten kann, der eine sichere Haftung verhindert.

Schleifstaub sollte vor dem Laminieren entfernt werden. Jedoch wäre es falsch, die angeschliffenen Stellen mit irgendwelchen Reinigungs- oder Lösungsmitteln abzuwischen. Die Möglichkeit, dabei wie Trennmittel wirkende Substanzen (aus dem Reinigungsmittel oder auch aus dem Lappen) auf die Oberfläche zu bringen, ist viel gefährlicher als einige restliche Staubpartikel.

Faserverstärktes Epoxidharz ist wasserempfindlich. GFK darf deshalb nicht naß geschliffen werden. Aus diesem Grund ist es auch wichtig, daß alle Reparaturstellen nach der evtl. notwendigen Inspektion durch einen Prüfer mittels Lackanstrich konserviert werden.

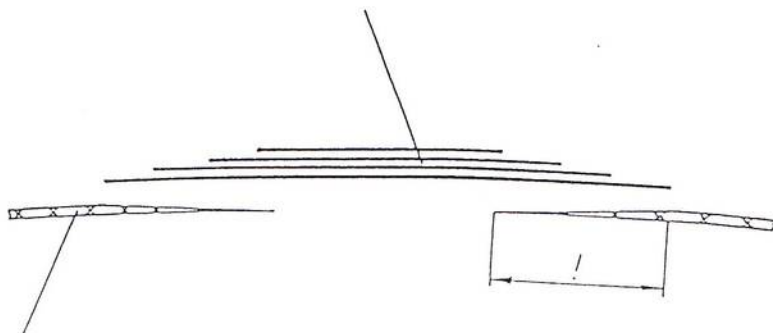
Achten Sie bei der Reparatur eines Ruders besonders darauf, daß Rudermasse und -moment in den vorgeschriebenen Grenzen bleiben (siehe 2.8.1). Andernfalls ist die Flattersicherheit nicht mehr gewährleistet.

Schäden an reinen GFK-Laminaten

Um den Riß bzw. das Loch herum schäften Sie das Laminat an (Schäftbreite beachten!), legen die Gewebelagen auf (größter Flicker zuerst), und nach 4 - 5 Stunden, wenn das Harz angehärtet und lederartig ist, können Sie die Stelle mit Microballon-Harz überspachteln.

Bei größeren Beschädigungen muß eine Unterlage (Sperrholz) geschaffen werden, da nasses Laminat nicht mehr als ca. 20 mm frei überbrücken kann. Das Sperrholzstück wird von hinten gegen die Reparaturstelle geklebt bzw. wenn die Stelle von hinten nicht zugänglich ist, z.B. mit Hilfe eines mittig durchgesteckten Nagels nach außen gezogen.

Gewebelagen nach Belegungsplan



Schäden an Sandwichteilen

a) Einfache Oberflächen-Beschädigung

Um einen Riß herum kann sich das Laminat vom Stützschaum gelöst haben. Durch Abklopfen stellen Sie diesen Bereich fest. Daraufhin entfernen Sie das vom Schaum gelöste Laminat (Schleifscheibe, Schleifklotz, scharfes Messer). Mit einem Schleifklotz oder Hobelblatt schäften Sie nun das Gewebe rund um den Schaden an (Schäftbreite beachten!).

Nach dem Ausschäften wird von der Reparaturstelle gründlich der Schleifstaub entfernt (auch aus den Schaumporen!), am besten mit Druckluft (sauber, trocken!).

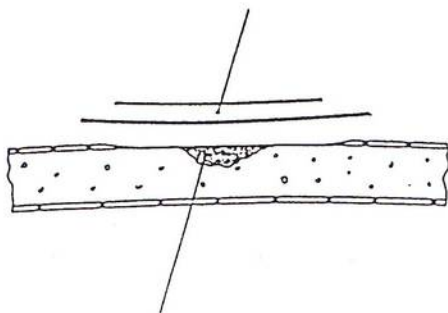
Nun spachteln Sie mit Microballoon-Harz Vertiefungen und die Poren des Schaumes zu. Anschließend laminieren Sie die erforderlichen Gewebe in entsprechender Richtung auf.

Wichtig: Größter Flecken zuerst

Bei Raumtemperatur ist das Harz nach ca. 8 Stunden ausgehärtet. Die Schadenstelle kann nun geschliffen werden.

Vorsicht: Nur die Ränder der Gewebeflecken anschleifen!

Gewebelagen nach Belegungsplan



Microballoon-Harz

b) Beschädigung des gesamten Sandwichs

Wenn auch das Innenlaminat zerstört ist, entfernen Sie zuerst das Außenlaminat, das keine feste Verbindung mit dem Schaum hat. Jetzt erweitern Sie das Loch so weit, bis auch das Innenlaminat fest an das Schaumstoff haftet. Damit Sie das Innenlaminat reparieren können, müssen Sie noch einmal so viel Stützschaum entfernen, daß innen ein Rand übersteht. Breite des Randes entsprechend der erforderlichen Überlappungsbreite.

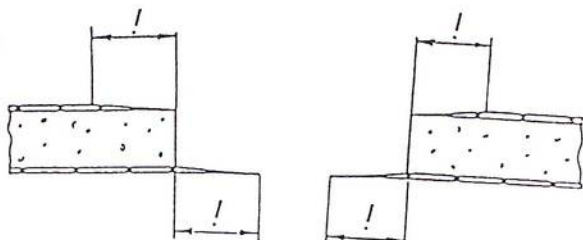
Das Außenlaminat wird wie unter a) beschrieben angeschliffen, das Innenlaminat wird vom Schaum gereinigt und sorgfältig angeschliffen. Bei kleineren Beschädigungen kleben Sie nun ein dünnes Sperrholz von innen an die Schale, legen die Gewebeflicken des Innenlaminates ein und füllen das Loch mit Microballoon-Harz.

Wichtig: Die Sperrholzunterlage muß rundum gut anliegen, vermeiden Sie Stufen im Gewebe.

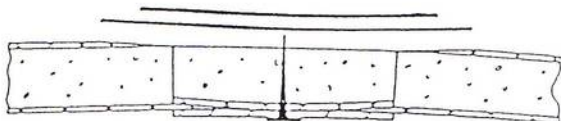
Nach der Aushärtezeit (ca. 8 Stunden bei Raumtemperatur) schleifen Sie die Oberfläche glatt und legen das Außengewebe auf.

Bei größeren Löchern in einem Sandwich lohnt es sich aus Gewichtsgründen die Verwendung von Hartschaum anstelle des Microballoon-Harzes. Sie bereiten ein Stück H 60 vor, das genau in das vorhandene Loch paßt (Überlappungsbreite beachten!), schließen auf der Innenseite die Poren mit Harz und Microballoons und legen darauf das Innengewebe, das aushärten muß. Auch nach dem Aushärten läßt sich dieser einseitig belegte Schaum noch verbiegen (evtl. Heizlüfter benutzen). Nun können Sie das vorbereitete Teil mit Baumwoll-Harz auf die Ränder des Innenlaminats in das Loch kleben. Die Oberseite wird eingeschliffen, mit Microballoon-Harz werden die Poren geschlossen. Das Außengewebe wird aufgebracht (Überlappungsbreite beachten!).

Vorbereitung der
Reparaturstelle



eingesetztes
Schaumstück



4.7 Reparaturen von Beschlagteilen

Beschädigte Beschlüge und Steuerungsteile oder solche mit Verschleißerscheinungen müssen ausgebaut und durch neue ersetzt bzw. dem Hersteller zur Instandsetzung zugesandt werden.

Eine Reparatur von Beschlag- und Steuerungsteilen ist oft gar nicht möglich und auch sonst wirtschaftlich meistens nicht sinnvoll. Wird sie trotzdem ins Auge gefaßt, muß sie von einem luftfahrttechnischen Betrieb mit entsprechender Anerkennung durchgeführt werden.

In diesem Zusammenhang wird ausdrücklich darauf hingewiesen, daß alle Schweißarbeiten im WIG-Schweißverfahren (Wolfram-Inert-Gas-Verfahren) von einem lizenzierten Flugzeugschweißer ausgeführt werden und dafür die entsprechenden Teilezeichnungen des Herstellers mit Angaben über Werkstoffe und Schweißzusatzwerkstoffe vorliegen müssen.

Damit beschränken sich Reparaturmaßnahmen an Beschlags- und Steuerungsteilen in der Regel auf die Beseitigung von Korrosionserscheinungen und die Nachbesserung des Korrosionsschutzes. Materialien für den Oberflächenschutz von Beschlags- und Steuerungsteilen siehe 4.3.

4.8 Große Reparaturen

Große Reparaturen werden dann nötig, wenn eine kleine Reparatur gemäß der Schadensklassifizierung in 4.2 nicht möglich ist.

Das trifft auf jeden Fall zu bei:

- Abgebrochenen Flügeln, Rümpfen, Leitwerken, Rudern, Holmstummeln
- Herausgerissenen Beschlügen
- Beschädigten Rippen und Spanten mit tragender Funktion
- Beschädigten GFK-Laminaten (weiße Stellen, Risse) in der Nähe von Beschlügen, Kraffteinleitungsstellen und besonders verstärkten Bereichen

Große Reparaturen dürfen nur beim Hersteller oder von luftfahrttechnischen Betrieben mit entsprechender Anerkennung durchgeführt werden und die erforderlichen technischen Unterlagen müssen vorliegen.